

**VŠB – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA**

**Hornicko-geologická fakulta**

**Institut environmentálního inženýrství**



**Bakalářská práce**

**Ekologicko-faunistická charakteristika rovnokřídlého hmyzu  
(Orthoptera) hornické krajiny (dolu Paskov)**

**Autor:**

Jaromír Juříček

**Vedoucí bakalářské práce:**

Ing. Jiří Kupka Ph.D.

Ostrava 2015

**VŠB – TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA**

**Faculty of mining and geology**

**Institute of environmental engineering**



**Eco-faunistical characteristic of Orthoptera of mining landscape  
(Paskov coal mine)**

**Bakalářská práce**

**Author:**

Jaromír Juříček

**Supervisor:**

Ing. Jiří Kupka Ph.D.

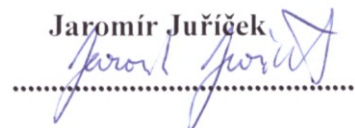
Ostrava 2015

## Prohlášení

- Celou bakalářskou práci včetně příloh, jsem vypracoval samostatně a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.
- Byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 – využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 – školní dílo.
- Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé bakalářské práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- Souhlasím s tím, že bakalářská práce je licencována pod Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported licencí. Pro zobrazení kopie této licence, je možno navštívit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>
- Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu o komerční využití z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- Bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu komerčnímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 29.4. 2015

Jaromír Juříček



## **Poděkování**

Své poděkování bych chtěl vyjádřit vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Jiřímu Kupkovi za čas během konzultací a za výběr velmi zajímavého tématu ke zpracování. Děkuji samozřejmě své rodině, která mi svým pochopením a zabezpečením zázemí umožnila napsat tuto práci a v neposlední řadě děkuji své kolegyni za zvýšený pracovní výkon, který mi umožnil studovat.

## **Anotace**

Rovnokřídlý hmyz je ve volné přírodě ČR relativně dobře prozkoumaným taxonem. Vlivem antropogenní činnosti, v tomto případě hlubinné důlní činnosti, na ekologii rovnokřídleho hmyzu se zabývala pouze malá hrstka autorů. V ČR se rekultivacemi a úpravou krajiny po jejím poškození zabývají odborníci již delší dobu a jejich zjištění jsou pro některé osoby patřící většinou k laické veřejnosti velmi překvapivá.

Prvním cílem mé práce bylo definovat hornickou krajinu jako takovou a popsat její vznik. Zjištěné poznatky přenést na sledované území a správně identifikovat jednotlivé prvky v reálné krajině. Druhým cílem bylo prozkoumat ekologii rovnokřídleho hmyzu. Tento taxon byl vybrán především z důvodu jeho schopnosti reagovat na změny krajiny jako celku. A třetím cílem mé práce bylo nastínit možné změny ve složení sledovaného taxonu z důvodu změn v krajině s ohledem na procesy rekultivace krajiny po utlumení důlní hornické činnosti.

Je samozřejmé, že z jednoletého výzkumu nelze vyvozovat obecné závěry, ke kterým je potřeba kontinuální mnohaleté studium. Tímto výzkumem se chci zabývat v následujícím magisterském studiu a ve své diplomové práci stav sledovaného území vyhodnotit. Z krátkodobého pozorování lze vyvodit především závislost určitých druhů na určitých přírodních podmínkách a tuto závislost definovat.

**Klíčová slova:** hornická činnost, rekultivace odvalů, narušené území těžbou, bioindikace

## **Anotace**

Orthoptera insect is relatively well-studied taxon in wild nature. Influenced by anthropogenic activities, in this case in deep mining activities on the ecology of Orthoptera insect, only a small group of authors was dealt with it. The experts examine reclamation and landscape after damage for long time in Czech Republic. Their findings are very surprising for general public.

The first target of my work was define the mining landscape itself and describe its origin. The findings are implemented on monitored area and right identify individuals elements in real landscape. The second target was investigated ecology of Orthoptera insect. I chose this taxon mainly due to the ability of reaction to changes. The third target of my work was outline possible changes in the composition of monitored taxon because of changes in the landscape with respect the processes of land reclamation after decreasing mining activities.

It is obvious that we can't draw general conclusions after one year research. There is a need for more studies. I would like to continue in this research during my Master's degree studies and to evaluate the status of monitored landscape in my dissertation. By short observation we can define dependence of certain species in natural conditions and define this dependency.

**Keywords:** mining, reclamation of dumps, mining disturbed area, bioindications

## OBSAH

<b>1. ÚVOD .....</b>	<b>1</b>
<b>2. CHARAKTERISTIKA HORNICKÉ KRAJINY.....</b>	<b>2</b>
2.1 ZÁKLADNÍ ZNAKY HORNICKÉ KRAJINY .....	2
2.2 DRUHY HORNICKÉ ČINNOSTI.....	5
<b>3. ROVNOKŘÍDLÍ (ORTHOPTERA) .....</b>	<b>11</b>
3.1 TAXONOMICKÉ ROZDĚLENÍ.....	11
3.2 STAVBA TĚLA .....	12
3.3 ROZMNOŽOVÁNÍ A VÝVOJ JEDINCE .....	14
3.4 POTRAVA A PREDÁTOŘI .....	16
3.5 METODY STUDIA ROVNOKŘÍDLÉHO HMYZU .....	19
<b>4. HLAVNÍ FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ VÝSKYT A POČETNOST ROVNOKŘÍDLÝCH .....</b>	<b>21</b>
4.1 ROZŠÍŘENÍ ROVNOKŘÍDLÝCH V ČR .....	21
4.2 BIOINDIKAČNÍ VÝZNAM ŘÁDU ROVNOKŘÍDLÝCH ( <i>ORTHOPTERA</i> ) .....	23
<b>5. CHARAKTERISTIKA PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ MODELOVÉHO ÚZEMÍ</b>	<b>26</b>
5.1 GEOLOGICKÉ, GEOMORFOLOGICKÉ A PEDOLOGICKÉ POMĚRY .....	26
5.2 HYDROLOGICKÉ A KLIMATOLOGICKÉ POMĚRY .....	27
5.3 FYTOGEOGRAFICKÉ A ZOOGEOGRAFICKÉ POMĚRY .....	28
<b>6. METODIKA A MATERIÁL.....</b>	<b>30</b>
6.1 STUDIUM ROVNOKŘÍDLÉHO HMYZU .....	30
6.2 CHARAKTERISTIKA MONITOROVANÝCH LOKALIT MODELOVÉHO ÚZEMÍ .....	31
<b>7. VÝSLEDKY .....</b>	<b>37</b>
7.1 VÝSLEDKY VÝZKUMU ŘÁDU ROVNOKŘÍDLÉHO HMYZU .....	37
7.2 POČET JEDINCŮ A POČET DRUHŮ NA JEDNOTLIVÝCH TRANSEKTECH .....	38
7.3 POPIS BIOTOPŮ SLEDOVANÝCH LOKALIT.....	41

<b>8. DISKUZE .....</b>	<b>46</b>
8.1 CHARAKTERISTIKA DRUHŮ ŽIJÍCÍCH NA MODELOVÉM ÚZEMÍ.....	46
8.2 PROVÁDĚNÉ REKULTIVACE VE SLEDOVANÉM ÚZEMÍ .....	58
8.3 VLIV PROVÁDĚNÝCH REKULTIVACÍ NA DRUHOVOU DIVERZITU SLEDOVANÝCH LOKALIT .....	60
8.4 VYHODNOCENÍ VÝZNAMU SLEDOVANÝCH LOKALIT Z HLEDISKA PŘÍNOSU K ROZMANITOSTI DRUHŮ .....	62
<b>9. ZÁVĚR .....</b>	<b>64</b>



## 1. Úvod

S rovnokřídlým hmyzem se setkal snad každý člověk. Už jako malý kluk jsem běhal po trávníku za domem a chytal „kobylinky“. V té době jsem si začal všímat určitých zákonitostí jejich výskytu. Nebyly to ovšem vědomosti přírodovědce, ale malého lovce, který znal charakteristiky stanoviště, na kterém se kobylinky vyskytují.

Toto mé poznání bych chtěl ve své práci rozšířit a především mu dát aspoň mírně přírodovědný charakter a především environmentální rozměr. Bakalářskou prací projednávané téma rovnokřídlých hornické krajiny jsem si vybral právě vzhledem k blízkosti tohoto taxonu z dětství. Druhým faktorem při výběru této práce byla možnost zkoumat a pracovat na území, které bylo velmi narušeno lidskou činností. Při mém studiu jsem se díky vedoucímu mé práce poprvé setkal s názorem, že většina antropogenních útvarů vzniklých hornickou činností je pro místní faunu a flóru vhodnými stanovišti, kterých je v okolní kulturní krajině nedostatek. Ověření této teorie a porovnání rekultivovaných, nerektivovaných a běžně využívaných lokalit mě velmi lákala. Posledním důvodem při výběru mé práce byla možnost naučit se novou dovednost v způsobu odchyty hmyzu a především jejich preparace.

Vzhledem ke krátkodobosti výzkumu nejsou cílem práce jednoznačné stanovení různých obecných teorií a poznatků. Cílem je nastínit závislosti výskytu rovnokřídlých na prostředí, stanovit jejich bioindikační význam a připravit si výchozí znalosti a data o výskytu, ze kterých lze dále pokračovat v následujícím výzkumu, který může porovnávat způsoby managementu ve sledovaných lokalitách a dopad těchto kroků na jednotlivé druhy.

## 2. Charakteristika hornické krajiny

Hornickou krajinu nelze jednoznačně charakterizovat podle jejího geomorfologického vzhledu. Její ráz může být od rovinaté krajiny až po hornaté oblasti. Naopak lze jednoznačně říci, že ráz hornické krajiny ovlivňuje člověk, který svou důlní činností krajinu mnohdy velmi významným způsobem přetváří. Způsob a velikost ovlivnění krajiny závisí na způsobu důlní činnosti člověka. Krajinu a její vzhled přetváříme primárně tvorbou těžebních věží u hlubinné těžby, rozsáhlými oblastmi vytěženého materiálu u povrchové těžby. U obou způsobů těžby jsou v hornické krajině přítomny výsypky vytěžené hlušiny tzv. odvaly. U hlubinné těžby černého uhlí jsou na povrchu odkaliště, kde se důlní voda a voda používaná v technologickém procesu těžby čistí od pevných sedimentů usazováním. Sekundárními útvary, které vznikly důlní činností, jsou různé poklesy a propady. Jednotlivé druhy prvků hornické krajiny a způsoby důlní činnosti, které ji utvářejí, budou popsány v následujících podkapitolách (ZAMARSKÝ, 2009; STALMACHOVÁ, 2006).

### 2.1 Základní znaky hornické krajiny

Jednoznačně charakterizovat znaky určitého typu krajiny je velmi obtížné, protože samotné vnímání krajiny je velmi rozdílné v závislosti na způsobu, jakým člověk krajinu vnímá. Jinak bude krajinu vnímat právník, jinak geolog a takhle bych mohl pokračovat ještě dlouho. Podle Demka lze krajinu definovat jako „*svéráznou část zemského povrchu naší planety, která tvoří celek kvalitativně se odlišující od ostatních částí krajinné sféry. Má přirozené hranice, svérázný vzhled, individuální vnitřní strukturu, určité chování (fungování) a specifický vývoj*“ (DEMEK, 1974). Podle této definice lze je hornická krajina díky svému určitému fungování a specifickému vývoji jednoduše rozpoznatelná. Přirozené hranice krajiny nelze jednoznačně stanovit, protože vychází ve většině případů ze zemědělské krajiny a při hlubinné těžbě se tyto hranice ještě více smazávají. Ostatní podmínky definice pro krajinu jsou ovšem naplněny dostatečně. Lze jednoznačně určit svérázný vzhled hornické krajiny, stejně tak jako její specifický vývoj a fungování (DEMEK, 1974).

Hornickou krajinu lze ovšem vnímat i podstatně jinak. Za jedním ze základních znaků hornické krajiny můžeme považovat její jednoznačné antropogenní ovlivnění ve všech jejích složkách. Vzhledem k faktu, že těžba nerostných surovin je prováděna pro uspokojení potřeb

průmyslu, je i průmyslové odvětví zastoupeno v každé hornické krajině ve větší míře než v jiných typech krajiny. Dalším faktorem, kterým lze hornickou krajinu charakterizovat je rozsáhlé části krajiny zabrané lidskými sídly. Protože hornictví a průmysl potřebuje velkou spoustu pracovní síly, nastalo v minulosti stěhování obyvatel z venkova do měst za práci a lepším životem. Vzhledem k potřebě bydlení takto přemístěných lidí, vznikaly velké sídelní komplexy a docházelo k rozrůstání měst. Tyto tři faktory velmi ovlivňují vzhled hornické krajiny a byly příčinou vzniku velkých průmyslových aglomerací, které nahradily původní zemědělskou krajinu s rozestými lidskými sídly v ní. Podle těchto poznatků můžeme tedy hornickou krajinu definovat jako kulturní krajinu vzniklou antropogenní činností, která je neustále narušována přímou lidskou disturbancí. Ekologická stabilita hornické krajiny je charakteristická, díky stále lidské činnosti, chronickým narušováním všech složek krajiny a jejich degradaci. I přes tuto degradaci a neustálé narušování si hornická krajina uchovává určitou schopnost autoregulace. Dokonce můžeme podotknout, že antropogenní tvary, které popíšu v další podkapitole, dovolují různým rostlinným a živočišným druhům s velmi specifickými nároky stanoviště jejich osídlení. (STALMACHOVÁ, 2006; Krajinná ekologie [online], 2015-04-10; PEŠEK, 2012).

### 2.1.1 Typy antropogenních tvarů vzniklých hornickou činností

**Výsypky a odvaly** – jsou to konkrétní antropogenní tvary vzniklé hornickou činností. Jedná se o navršení hlušiny, která se od dolované suroviny odděluje v třídírnách. V ČR se nachází asi 70 odvalů a výsypek, kdy jednoznačně největší množství odvalů a výsypek má svůj původ při těžbě uhlí. Horninové složení jednotlivých výsypek je závislé na složení podloží, ve kterém se těžená surovina dobývá. Výsypky ve svém důsledku způsobují naprostou devastaci původní fauny a flóry a nahrazení novými společenstvy. Navršením výsypky se mění i ostatní složky krajiny jako je půdní složení, rostlinné společenstvo. Výsypky nemusí být pouze z poslední doby. Například v Hrubém Jeseníku se nacházejí velmi staré výsypky po důlní činnosti, které již dávno zarostly vegetací a o jejichž existenci návštěvník těchto hor většinou nemá ani tušení (ŘEHOUNEK et al., 2012).

**Kamenolomy** – nejedná se pouze o opuštěné kamenolomy, ale také i o ty doposud využívané, ve kterých jsou části lomů trochu bokem od intenzivní těžby. Je to vlastně lidskou činností obnažené skalní podloží. Kamenolomů máme v ČR 239. Lomy stavebního kamene jsou rovnoměrně rozmístěny po celém území, lomy na vápenec jsou pouze v Moravském a Českém krasu, což jsou lokality s vzácnou geologií a nenahraditelnými společenstvy rostlin a živočichů. Starší kamenolomy nebyly tak destruktivní jako ty novodobé, kámen se v nich těžil ručně

2015

s využitím přirozených puklin a po jejich opuštění působili spíše jako refugia, které rychle osídlili specializované druhy. Naproti tomu dnešní důlní činnost v kamenolomech působí velmi destruktivně na veškeré složky krajiny dotčené prostorem dobývání. Stejně jako výsypky likvidují původní faunu a flóru. Poskytují ovšem útočiště novým druhům, které využívají změněné teplotní poměry a ve většině případů velmi suché stanoviště. Ve spodních částech lomu mohou vznikat vodní plochy, které jsou rychle osídlovány obojživelníky a hmyzem. Vzhledem k odloučení těchto lokalit od říční sítě je spontánní osídlení rybami velmi nepravděpodobné (ŘEHOUNEK et al., 2012).

**Pískovny** – vznikají především v nížinách okolo velkých řek. Naleziště písků a štěrkopísků byly v těchto lokalitách navrženy právě řekami při jejich akumulární funkci. V ČR se nachází 231 lokalit určených k těžbě stavebních písků a štěrků a k těžbě sklářského písku. Některé z těchto lokalit jsou již opuštěné a vytěžené. V pískovnách vzniká mozaika suchých a mokřadních stanovišť spolu se strmými odhalenými břehy vytěženého materiálu. Tento antropogenní útvar, stejně jako všechny útvary vzniklé hornickou činností, devastuje všechny původní složky krajiny a svým složením a tvarem předurčuje jiný biotop. Většinou v nivě řeky vznikají rozsáhlé prostory bez vegetace, mokřadní biotopy a holé strmé břehy (ŘEHOUNEK et al., 2012).

**Odkaliště a poklesové kotliny** – jsou to vodní plochy s navazujícími mokřadními biotopy. Odkaliště slouží k vyčištění důlní a technologicky využívané vody od jemných pevných částí. Tím dochází postupně k jejich zanášení a vzniku mokřadních biotopů. U poklesových kotlin vzniklých důlní činností vzniká mokřadní biotop jako první přirozenou sukcesí. Při následných poklesech může vzniknout až poklesové jezírko, které je opět velmi rychle osídleno různými živočichy a rostlinami, které tam právě tyto živočichové zavlečou. Vznik těchto antropogenních útvarů je samozřejmě opět provázen devastací původního společenstva a nahrazením novým (ŘEHOUNEK et al., 2012).

Dále důlní činností ještě vznikají těžebny jílových minerálů a těžebny rašeliny. Vzhledem k tomu, že se tyto útvary nenacházejí ve sledované krajině, nebudu se nyní jejich popisu věnovat. Činnosti, při kterých antropogenní útvary vznikají a typ vzniklých útvarů, popíši v následující podkapitole (ŘEHOUNEK et al., 2012).

## 2.2 Druhy hornické činnosti

Nejdříve je potřeba specifikovat pojem hornické činnosti. Podle Zákona č. 61/1988 Sb. o hornické činnosti, výbušninách a hornické správě v platném znění je hornickou činností:

- vyhledávání a průzkum ložisek vyhrazených nerostů (dále jen "výhradní ložiska"),
- otvírka, příprava a dobývání výhradních ložisek,
- zřizování, zajišťování a likvidace důlních děl a lomů,
- úprava a zušlechťování nerostů prováděné v souvislosti s jejich dobýváním,
- zřizování a provozování odvalů, výsypek a odkališť při činnostech uvedených v písmenech a) až d),
- zvláštní zásahy do zemské kůry,
- zajišťování a likvidace starých důlních děl,
- báňská záchranná služba,
- důlně měřická činnost. (ZÁKON č. 61/1988)

Zákon ještě definuje činnosti dělané hornickým způsobem, některé z nich jsou taky podstatnými činiteli v tvorbě krajiny. Jsou to tyto činnosti:

- dobývání ložisek nevyhrazených nerostů, včetně úpravy a zušlechťování nerostů prováděných v souvislosti s jejich dobýváním, a vyhledávání a průzkum ložisek nevyhrazených nerostů prováděné k tomu účelu,
- těžba písků v korytech vodních toků a šterkopísků plovoucími stroji, včetně úpravy a zušlechťování těchto surovin prováděných v souvislosti s jejich těžbou, s výjimkou odstraňování nánosů při údržbě vodních toků,
- práce k zajištění stability podzemních prostorů (podzemní sanační práce),
- práce na zpřístupňování jeskyní a práce na jejich udržování v bezpečném stavu,
- zemní práce prováděné za použití strojů a výbušnin, pokud se na jedné lokalitě přemísťuje více než 100 000 m krychlových horniny, s výjimkou zakládání staveb,
- vrtání vrtů s délkou nad 30 m pro jiné účely než k činnostem uvedeným v § 2 a 3,
- jímání přírodních léčivých a stolních minerálních vod v důlním díle v podzemí,
- práce na zpřístupnění starých důlních děl) nebo trvale opuštěných důlních děl a práce na jejich udržování v bezpečném stavu,

- podzemní práce spočívající v hloubení důlních jam a studní, v ražení štol a tunelů, jakož i ve vytváření podzemních prostorů o objemu větším než 300 m krychlových horniny. (ZÁKON č. 61/1988)

Hornické činnosti definované výše uvedeným zákonem můžeme rozdělit do tří hlavních okruhů podle způsobu dobývání nerostných surovin:

- hlubinná hornická činnost,
- povrchová hornická činnost,
- hornická činnost pomocí vrtů.

Tyto tři hornické činnosti ovlivňují vzhled krajiny různým způsobem a rozdílným stupněm poškození krajiny důlními vlivy. Dokonce i u jednotlivých druhů činností mohou vznikat značné rozdíly v ovlivňování krajiny. Tyto rozdíly vznikají zejména vlivem rozdílných technologií dobývání nerostných surovin a způsobu uložení těchto nerostných surovin. Postupně si tyto tři druhy těžby popíšeme (ZAMARSKÝ, 2009).

### **2.2.1 Povrchová hornická činnost**

Na našem území se jedná o nejvyužívanější způsob těžby. Největší povrchové doly se nacházejí v Severních Čechách, kde jsou využívány k těžbě hnědého uhlí. Druhou surovinou, která je nejčastěji získávána tímto způsobem těžby, jsou stavební materiály a suroviny na jeho výrobu. V neposlední řadě je tímto způsobem těžena většina rud pro hutnický průmysl. Těžba v povrchových dolech, lomech, pískovnách apod. je omezována velikostí a hloubkou ložiska těžené suroviny. Jedná se těžbu neekonomičtější, ale zároveň nejvíce devastující krajinu. Vzhledem k nutnosti odstranění nadložní vrstvy (skrývky), tedy k celkovému odstranění krajiny, z důvodu dobývání ložiska suroviny a následnému uložení skrývky ničí tato metoda těžby jednoznačně nejrozsáhlejší oblasti z původní krajiny. Povrchová těžba je pro okolní krajinu jednoznačně zcela devastující (obr. č. 1). Protože při těžbě dojde k částečnému úbytku horniny vytěžením suroviny, tak ani pomocí rekultivace využitím vytěžené hlušiny nezíská krajina svůj původní vzhled. Dojde k celkovému poklesu většiny zasaženého území, vlivem čehož může docházet k zaplavování vzniklých depresí a vzniku mokřadních biotopů, které se v krajině dříve vyskytovat nemohly. Z toho důvodu je i část rekultivované krajiny nepoužitelná pro další případné osídlení. Tento způsob těžby ovlivňuje krajinu i vznikem emisí především tuhých znečišťujících látek (PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub>). Povrchovou hornickou činností vznikají v krajině

poklesové kotliny, kamenolomy, pískovny a výsypky, odkaliště. Opakem této devastující metody těžby je těžba z povrchu pomocí vrtů (ZAMARSKÝ, 2009).



**Obrázek 1 - Pohled z Jezeří do Mostecké pánve, foto: Martin Mach Ondřej, Zdroj: (EKOLIST, [online], 2014-11-24)**

### **2.2.2 Hornická činnost pomocí vrtů**

Dobývání nerostných surovin pomocí vrtů je z hlediska vlivu na okolní krajinu nejméně zatěžujícím způsobem těžby. Problémem způsobu těžby pomocí vrtů je vhodnost těžených surovin. Protože se jedná o dopravování těžené suroviny na povrch úzkým potrubím je tento způsob vhodný pouze pro kapalné a plynné suroviny např. ropa, zemní plyn nebo pro chemicky upravené suroviny tak, aby byly vhodné pro těžbu pomocí vrtů např. zplynování uhlí, břidlice, výluhy kyselinou v uranových dolech. Způsob těžby pomocí vrtů je ke krajině nejšetrnější z několika důvodů. První je nízká míra odpadu vytěženého společně se surovinou. Jedná se vlastně pouze o hlušinu vzniklou při vytváření vrtu. Dalším faktorem podporující šetrnost vůči životnímu prostředí je velká hloubka vrtů a fakt, že se těží především suroviny, které vyplňují přirozené prostory v horninovém prostředí. Protože jsou v tomto horninovém prostředí těžené suroviny většinou pod tlakem, dochází k menším depresím, které se ale na povrch vzhledem k velkým hloubkám většinou ani nepromítnou. Méně šetrným způsobem ovšem ovlivňují vrtné

soupravy a soupravy na čerpání těžných surovin celkový vzhled krajiny. Ovlivnění vzhledu krajiny ovšem závisí na druhu krajiny a jejím vzhledu před zahájením těžby. Pokud se jedná o malé těžební zařízení nebo zařízení umístěné v již narušené krajině nejedná se o veliký zásah. Na rozdíl od toho, kdy by stejné zařízení bylo usazeno do horské ničí jiným nenarušené krajiny. Dalším podstatným rušivým vlivem na krajinu může být způsob dopravy vytěžené komodity ke zpracování např. plynovod nebo ropovod. Pokud budou tyto stavby po využití ložiska odstraněny, krajina zůstane prakticky nedotčena. Stejně šetrná ke krajině je i těžba výše zmiňovaného uhlí nebo uranu. Bohužel to neplatí ve vztahu k celkovému životnímu prostředí. Způsob úpravy surovin může narušit rovnováhu v podloží a ohrozit zásoby podzemní vody, kdy jejím znečištěním mohou být způsobené škody podstatně vyšší, než jsou zisky z těžby. A náprava těchto znečištění životního prostředí může trvat i několik desítek let (ZAMARSKÝ, 2009).

### **2.2.3 Hlubinná hornická činnost**

Hlubinná hornická činnost se využívá k těžbě rud a uhlí z větších hloubek pod povrchem v případě, kdy je ekonomičtější nebo z hlediska ochrany životního prostředí šetrnější použít tento způsob. U hlubinné hornické činnosti nelze jednoznačně říct, zda bude mít na krajinu velký nebo malý vliv. Samotné založení hlubinného dolu je podobné jako u vrtu. Nejdříve se vyhloubí průzkumný vrt, kdy se zjistí přibližně velikost a hloubka uložení ložiska. Tímto postupem je vytvořeno pouze malé množství hlušiny. Poté se vyhloubí hlavní těžební jáma. Podle druhu těžené suroviny a hloubce uložení je kolmá nebo šikmě klesající. Stále se bavíme o minimálním narušení krajiny, kdy výše popsaným postupem vznikne malé množství hlušiny. Výrazným narušením rázu krajiny je již vybudování těžební věže (obr. č. 2), která ve většině případů velmi narušuje krajinný ráz. Při samotné těžbě je velmi důležité jaký tvar a uložení má podzemní ložisko těžného materiálu. Pokud se jedná o uložení v relativně tenkých vrstvách (slujích) není krajina na povrchu ovlivňována masivními depresiemi, jako je tomu u mocných vrstev těžené suroviny, kdy vzniklým velkým prostorům v podzemí hrozí masivní závaly. Tyto závaly se na povrchu projevují mírnými otřesy a postupnými depresiemi krajiny. Vlivem těchto depresí dochází k celkovému poklesu, který může způsobit nejen zřícení budov, ale při poklesu pod úroveň spodních vod dochází k obměně rostlinného společenstva vlivem jiného vodního režimu a celkově může dojít k změně biotopu. Vznikají mokřadní biotopy. Je samozřejmé, že vlivem podpovrchové vody jsou zasaženy i budovy. Dalším projevem hlubinné těžby jsou odvaly vytěžené hlušiny. Tyto odvaly mohou mít strmé stěny, které hrozí sesuvy. V dnešní době se



odvaly budují s ohledem na budoucí využití a se snahou co nejméně po vhodné rekultivaci rozrušovat celkový ráz krajiny. Posledním hlavním prvkem ovlivňujícím krajinu při hlubinné těžbě jsou odkaliště. V těchto nádržích se hromadí důlní voda a voda z technologických procesů při těžbě materiálu. V odkalištích probíhá odloučení pevných částí z vody. Tyto prostory jsou pro další rekultivaci obtížně využitelné, naproti tomu vytvářejí bohaté mokřadní a vodní biotopy.



**Obrázek 2 - důl Lazy, Foto: Hugo Charvát, Zdroj:(EKOLIST, [online], 2014-11-24)**

U povrchových a hlubinných způsobů těžby tedy vznikají značné poškození krajiny. Napravování škod způsobených těžbou nazýváme rekultivace krajiny, jejichž způsoby objasním v následující podkapitole (ZAMARSKÝ, 2009).

#### **2.2.4 Rekultivace hornické krajiny**

Rekultivace sice nepatří mezi zákonem vyjmenované hornické činnosti, je ovšem s hornickou činností všeobecně spjata. Napravování škod způsobených lidskou činností má v České republice dlouholetou tradici. Postupem času se získáváním nových zkušeností se a zaváděním nových postupů v hodnocení vlivu činností na životní prostředí metody rekultivací měnily a zdokonalovaly. Jednoznačným milníkem v pojetí rekultivací je změna vnímání ochrany živočichů v devadesátých letech minulého století. Kdy se zjistilo, že na různých, člověkem velmi

přetvořených, někdy až zdevastovaných, stanovištích uchytili vzácní živočichové a rostliny. Tyto chráněné druhy živočichů a rostlin potřebují ke svému životu specializované stanoviště, ty se již v naší kulturní krajině většinou nevyskytují. Z tohoto důvodu se při rekultivacích hodnotí i možnost zvýšení biodiverzity postindustriální krajiny úpravou již vzniklého stanoviště, aby poskytovalo vhodné podmínky pro co nejvíce druhů živočichů a rostlin.

V dnešní době již musí být plány na rekultivaci využívaného území známy před zahájením samotné těžby suroviny. Dříve tomu tak nebylo. Vhodný druh rekultivace se volí podle několika hledisek. Jedním z nejdůležitějších hledisek je skutečnost, zda byla lokalita vyňata z půdního fondu České Republiky nebo pouze dočasně vyloučena, popřípadě jestli není vedena jako les. Podle tohoto kritéria se rozhoduje, jakým způsobem může být s lokalitou dále nakládáno a většinou i určuje způsob rekultivace. Nejpoužívanější způsoby rekultivace tedy jsou:

- technická rekultivace,
- zemědělská rekultivace,
- lesnická rekultivace,
- vodohospodářská rekultivace,
- ostatní rekultivace,
- nové způsoby rekultivací,

(ZAMARSKÝ, 2009; GREMLICA et al., 2013; ŘEHOUNEK et al., 2012).

### 3. Rovnokřídli (Orthoptera)

Rovnokřídli hmyz patří mezi nejrozšířenější druhy hmyzu v ČR. Nyní najdeme v naší republice 96 druhů, které se u nás vyskytují. Nejsou zde započítány druhy, které nemají v ČR rozmnožující se populaci a byli k nám nějakým způsobem pouze zavlečeni. V následující kapitole chci představit morfologii a ekologii tohoto řádu (KOČÁREK, 2013).

#### 3.1 Taxonomické rozdělení

Řád orthoptera můžeme rozdělit na dva podřády a to kobylky (*Ensifera*) a na saranče (*Caelifera*). Někteří biologové v dnešní době považují kobylky a saranče za dva samostatné řády. Podřády se dále dělí na jednotlivé nadčeledi, kterých je celkem šest a u nás jsou zastoupeny tři z nich v pěti čeledích. Podřád *Caelifera* můžeme rozdělit do dvou nadčeledí, ze kterých se u nás vyskytují zástupci tří čeledí. Taxonomické rozdělení čeledí řádu *Orthoptera* zastoupených u nás uvádím v následující tabulce:

Tabulka č. 1: Přehled čeledí *Orthoptera* zastoupených v ČR (KOČÁREK, 2013)

Podřád		Nadčeď		Čeď	
<i>Ensifera</i>	Kobylky	<i>Grylloidea</i>	Cvrčci	<i>Grylliadae</i>	Cvrčkovití
				<i>Gryllotalpidae</i>	Krtonožkovití
				<i>Myrmecophilidae</i>	Cvrčíkovití
		<i>Rhaphidophoroidea</i>	Konici	<i>Rhaphidophoridae</i>	Koníkovití
		<i>Tettigonioidea</i>	Kobylky	<i>Tettigoniidae</i>	kobylkovití
<i>Caelifera</i>	Saranče	<i>Arcididea</i>	Saranče	<i>Arcididae</i>	Sarančovití
		<i>Tetragoidea</i>	Marše	<i>Tetrigidae</i>	Maršovití
		<i>Tridactyloidea</i>	Pacvrči	<i>Tridactylidae</i>	Pacvrčkovití

Určování sarančí a kobilek do jednotlivých druhů je velmi obtížné vzhledem k jejich velké podobnosti. Dalším problémem u určování druhů tohoto hmyzu je jejich barevná rozmanitost. Systém určování jednotlivých druhů se řídí postupnými kroky, které se zaměřují na tvar různých částí těla v určitém pořadí. Jednotlivé druhy rovnokřídliých jsou mezi sebou zaměnitelné, ale pouze v jednotlivých podřádech. Oba dva podřády se od sebe liší velmi

markantní charakteristikou a to délkou tykadel. Podřád *Enisfera* má tykadla delší než tělo, což u *Caelifera* nebylo doposud pozorováno. Navíc se ještě v jednotlivých druzích mohou vyskytovat nestandardní jedinci, makropterní nebo apterní formy jednotlivých druhů. Jednotlivé druhy rovnokřídlých lze také rozlišit podle jejich stridulace, ale to platí pouze u stridulujících dospělců. Bližší stavbu těla a rozdíly mezi podřády uvedu v další podkapitole (KOČÁREK, 2013; POKORNÝ, ŠIFNER, 2004; KOČÁREK, [online], 2015-03-15).

### 3.2 Stavba těla

V České republice dosahují jedinci řádu *Orthoptera* velikosti od 2,5 mm do 110 mm. Stavba těl rovnokřídlých je velmi různorodá a liší se v závislosti na druhu. Válcovité tvary těla se objevují především u druhů žijících pod zemí. Naproti tomu většina kobylek a sarančí mají tělo mírně zploštělé po stranách. Zadeček mají kobylinky mohutnější než většina druhů sarančí. Kobylinky mají méně pevnou vnější schránku, zatímco většina druhů sarančí exoskelet pevnější. Zabarvení většiny druhů zastoupených v ČR je maskující v závislosti na místě výskytu. Druhy vyskytující se převážně na vegetaci jsou žluté, hnědé až zelené a druhy žijící především na zemi jsou hnědé až černé. Tělo rovnokřídlých, stejně jak u většiny hmyzu, dělíme na hlavu, hrud' a zadeček. U rovnokřídlých jsou ještě velmi výrazným rysem končetiny, které jsou adaptovány na způsob pohybu jednotlivých druhů (KOČÁREK, 2013; POKORNÝ, ŠIFNER, 2004; KOČÁREK, [online], 2015-03-15).

#### 3.2.1 Hlava

U většiny druhu rovnokřídlých má hlava kulovitý nebo oválný tvar. Nejmarkantnější části jsou kousací ústrojí, tykadla, oči. Kousací ústrojí je velmi mohutné a silné. Kousací ústrojí rovnokřídlých lze rozdělit na kusadla a makadla. Kusadla jsou silné nečlánkované se zuby na vnitřní části. Tykadla rovnokřídlých jsou nejvýznamnějším ukazatelem příslušnosti k podřádu. Podřád saranče má tykadla krátká, maximálně 30 článková. Tykadla sarančí mohou být kyjovitě rozšířená, zploštělá nebo tenká, nitkovitá. Většinou nejsou delší než štít a hlava dohromady. U podřádu kobylek jsou tykadla vždy nitkovitá, delší než tělo a mají více než 30 článků. Pouze u krtonožek jsou tykadla atypicky krátká, což způsobuje jejich způsob života pod zemí. Na rozdíl od krtonožek u koníků jsou tykadla velmi dlouhá, mohou dosahovat i trojnásobek délky těla. Oči rovnokřídlých jsou složené. Nacházejí se v horní části hlavy, poblíž tykadel, na hranici temene a čela. Mohou mít různý tvar a klenutost. U jeskynních a podzemních druhů se objevují částečné redukce očí (KOČÁREK, 2013; KOČÁREK, [online], 2015-03-15).

### 3.2.2 Hrud'

Hrud' rovnokřídlých se skládá ze tří hlavních částí, předohrudi, středohrudi a zadohrudi. Předohrud' je na rozdíl od středohrudi a zadohrudi pohyblivá, tyto dvě části jsou navzájem srostlé. Z horní strany jsou vnitřní orgány rovnokřídlých chráněny štítem, který přechází na boční strany a přesahuje okraj hrudních částí. Horní strana štítu může mít podélné žebrování a to jednou prostřední žebro a dvě krajní. Tvar a členitost těchto žeber je jedním z determinačních znaků. Létající druhy rovnokřídlých mají velmi dobře vyvinutý endoskelet (KOČÁREK, 2013; POKORNÝ, ŠIFNER, 2004).

### 3.2.3 Končetiny

Všechny končetiny rovnokřídlých mají podobnou stavbu. Obvykle se skládají z kyčle, příkyčlí, stehna, holeně a chodidla. Zadní páry končetin jsou u většiny rovnokřídlých vyvinuty tak, aby umožňovaly skákání na delší vzdálenosti, nebo vymrštění jedince do vzduchu a následný let. U podřádu saranče ještě zadní končetiny umožňují stridulaci díky hřebenu na vnitřní straně stehna. U podřádu kobylek je v předních končetinách zabudovaný sluchový orgán, což je další determinační znak tohoto podřádu. Podřád saranče má sluchový orgán na začátku zadečku u druhého páru končetin. Chodidla rovnokřídlých jsou tříčlanková, pouze některé druhy kobylek mají chodidla čtyřčlanková. Poslední článek chodidla všech rovnokřídlých nese malé drápky určené k zachytávání na porostu (KOČÁREK, 2013; POKORNÝ, ŠIFNER, 2004; KOČÁREK, [online], 2015-03-15).

Zvláštním druhem končetin jsou křídla. Většina druhů rovnokřídlého hmyzu má 2 páry křídel. Přední pár křídel je zabarven jako zbytek těla, je pevnější, chrání a překrývá druhý pár křídel. Ten je blanitý s patrnými žilkami a slouží k létání. U některých druhů je tento druhý pár křídel zabarven, ale většinou je bezbarvý. Tvar druhého páru křídel a jejich zabarvení se používá k determinaci jednotlivých druhů. Dokonce i tvar síťování je determinačním znakem. Podřád kobylek využívá krytky křídel (první pár křídel) k stridulaci. Krytky podřádu saranče neslouží ke stridulaci. Zvuky při stridulaci sarančí vznikají třením druhého páru křídel o holeně zadních nohou (KOČÁREK, 2013; KOČÁREK, [online], 2015-03-15).

### 3.2.4 Zadeček

Zadeček je část těla, která přiléhá na hrud'. V části, která přiléhá na hrud' je zadeček zpravidla nejširší. Zároveň u podčeledi saranče je v prvním článku uložen sluchový orgán, který

ústí na povrch různě tvarovanými otvory. Tvar těchto otvorů může být štěrbinový nebo oválný a je jedním z determinálních znaků určování druhů. Na konci zadečku se nacházejí kopulační orgány a řitní otvor. Zadeček samců rovnokřídlých je tvořen devíti články, kdy poslední je subgenitální štítek, pod kterým se ukrývají kopulační orgány. Kopulační orgány samců mají různý tvar a mohou být silně sklerotizovány. Samčí kopulační orgány se mohou skládat z více výběžku, valv nebo tyčinkovitých útvarů. U podřádu saranče jsou kopulační orgány samců složeny z penisu a skupiny sklerotizovaných částí. Tvar penisu může být různý a v klidu je uložen pod subgenitálním štítkem. Tvar a skladba samčích kopulačních orgánů jsou dalším determinálním znakem. Samičky rovnokřídlých mají zadeček složený pouze z osmi článků. Posledním článkem je subgenitální štítek, který přechází v kladélko. U podřádu kobylek je kladélko silně vyvinuto a je jednoznačným znakem k určení pohlaví jedince. U podřádu saranče je kladélko krátké. Skládá se ze třech párů valv. Krajiní páry jsou silně sklerotizované a větší, prostřední pár je menší, skoro bez sklerotizace. Rozdílnost pohlaví je u rovnokřídlých různá. Kobylky mají velké rozdíly ve velikosti, kdy samice dosahují podstatně větších rozměrů než samci a jednoznačné kladélko je důležitým pohlavním znakem. Dalším jednoznačným znakem jsou stridulační orgány u samců. Zatímco u sarančí nejsou tyto rozdíly tak markantní. Samice podřádu saranče jsou také větší než samci. Kromě velikosti těla lze také určit pohlaví díky velikosti krytek a křídel, kdy samci mají tyto znaky větší (KOČÁREK, 2013; KOČÁREK, [online], 2015-03-15; ZAHRADNÍK, 2007).

### **3.3 Rozmnožování a vývoj jedince**

Rovnokřídlý hmyz řadíme mezi gonochoristy, proto je potřeba k rozmnožování dvou jedinců rozdílného pohlaví. Aby bylo u rovnokřídlých zabezpečeno setkání dvou jedinců stejného druhu, vyvinuly se u nich zvukové signály, tzv. stridulace. Stridulací láká sameček samičku a samička je jeho zpěvem přitahována (KOČÁREK, 2013).

#### **3.3.1 Stridulace**

Stridulace má v systému rozmnožování rovnokřídlých nezastupitelnou funkci. U většiny druhů samečci stridulují a samičky jsou jejich stridulací nezadržitelně přitahovány a aktivně se k samečkům přibližují. Domnívám se, že je to z důvodu ochrany samičky, kdy stridulující sameček odhaluje svou polohu případným predátorům. U druhů, které nedisponují křídly, mohou stridulovat oba dva dospělci. V tomto případě se samci přibližují k samičce a ta vydává stridulací zvuky jako odpověď pro samečka (KOČÁREK, 2013).

Stridulace vzniká několika způsoby. U podřádu kobylek vzniká třením krytek křídel o sebe, kdy na jednom křídle je hřebínek a na druhém křídle je zrcadélko. Třením těchto částí o sebe vzniká stridulační zpěv. Stejným způsobem stridulují i všechny druhy cvrčků. U podřádu sarančí stridulace vzniká třením druhého páru křídel, respektive žilkování, o vnitřní stranu stehna zadní nohy, kde se nachází hřebínek. Stridulací lze dobře určovat jednotlivé druhy rovnokřídlých, protože každý druh vydává při stridulaci specifický druh. Tento způsob determinace se nejvíce využívá u druhů aktivních v noci, ale lze jej i velmi dobře použít u denních druhů. Stridulaci samci nevyužívají pouze k lákání samic, ale i k zastrašování svého soka při soubojích o samice. Tyto agresivní signály jsou ještě doplněny o varovné postavení těla a postoje. Vydávat stridulační zvuky jsou schopni pouze dospělci a u některých druhů sarančí poslední stádia jejich nymf (KOČÁREK, 2013; POKORNÝ, ŠIFNER, 2004; KOČÁREK, [online], 2015-03-15).

### 3.3.2 Rozmnožování

K rozmnožování většiny druhů rovnokřídlých v našich podmínkách dochází v období vrcholícího léta a začátku podzimu, kdy jedinci pohlavně dospívají a páří se. Pouze u cvrčků dochází k páření v průběhu května a na konci léta a začátku podzimu se objevují jejich nymfy. Všechny naše druhy rovnokřídlých jsou schopny rozmnožování pouze jednou za rok. Jako výjimku můžeme některé zavlečené druhy např. cvrček domácí (*Acheta domestica*, Linnaeus, 1758), který je schopen klást vajíčka několikrát za rok. Kopulace probíhá u jednotlivých druhů různými způsoby. Nejčastěji je u podřádu kobylek samec vespod a samice na jeho zádech. Samec předá samici spermatofor, který ji připevní na konec zadečku. Tento spermatofor může být u kobylek velikosti až 1/5 těla samce. Samice sterilní část spermatoforu pozře a zbytek oplodní její vajíčka, které následně pomocí kladélka, které si přidržuje kusadly, naklade do půdy. Poloha k páření je u kobylek způsobena mohutností kladélka samice, které brání poloze samce na samici. Kopulace podřádu saranče probíhá naopak, kdy je samec na samici. Spermatofor není tak značné velikosti jako u kobylek. Samec vloží samici spermatofor do spermatéky. Pouze u rodu tetrax je spermatofor velikosti okolo dvou milimetrů a samec ho samici lepí pod subgenitální štítek. U cvrčků je spermatofor samcem připravován předem a jeho velikost je velmi malá. (KOČÁREK, 2013; ZAHRADNÍK, 2007)

### 3.3.3 Vývojové stádia

Vývoj rovnokřídlého hmyzu dělíme na tři vývojová stádia. Prvním z nich je vajíčko. Vajíčka mají tvar, barvu i velikost závislou na druhu, který je nakladl. Kobyly mají většinou vajíčka větší než sarančata. Oba podřády mají vajíčka nejčastěji cylindrická nebo oválná, stranově zploštělá. Ve zbarvení vajíček převažuje žlutá, hnědá a okrová. Rozdíl mezi podřády je také ve způsobu kladení vajíček. Sarančata kladou vajíčka ve větších skupinách a obklopuje je výměškem, který ztverdne a vajíčka chrání. Kobyly kladou své vajíčka jednotlivě. Oba dva podřády kladou své vajíčka jak do půdy, tak do různých částí rostlin. Nejčastěji kladou rovnokřídli mezi dvěma až 20 vajíčky. Ve stavu vajíčka přechází v našich zeměpisných podmínkách většina druhů rovnokřídlého hmyzu zimní období. Tento stav přezimování nazýváme embryonální diapauza. Embryonální diapauza u většiny druhů rovnokřídlých trvá i několik let a vajíčka z jednoho roku se nevylíhnou najednou. Zpravidla se začínají líhnout v druhém roce, vždy jen část takto nakladených vajíček. Embryonální diapauza může trvat u některých jedinců až osm let. Takto si jednotlivé druhy zajišťují přežití v případě nepříznivého roku. Jedinou odchylkou od tohoto způsobu přezimování jsou cvrčci, kteří zimu přežívají v podobě nymf nebo imag (KOČÁREK, 2013; KOČÁREK, [online], 2015-03-15).

Nymfa je druhým vývojovým stádiem rovnokřídlého hmyzu. Nymfa se podobá dospělci, má i některé jeho charakteristické znaky. Hlavním rozdílem mezi nymfou a dospělcem je absence křídel a pohlavních orgánů u nymfy. Nymfy rovnokřídlých postupně dorůstají do velikosti dospělého a chybějící orgány dorůstají postupně s nimi. Mezi vylíhnutím a dospělým jedincem bývá obvykle čtyři až 7 stádií nymfy. Mezi stádii se nymfy vždy svlékají. Svlečku po vysvlečení obvykle zkonzumují. Nymfy okřídlených druhů mají křídla uloženy reverzně, což znamená, že druhý pár křídel je ve stádiu nymfy uložen nad krytkami. Při posledním svlékání je pořadí křídel obráceno. Posledním stádiem je dospělý jedinec, který je plně vyspělý a připraven na rozmnožování (KOČÁREK, 2013; KOČÁREK, [online], 2015-03-15; ZAHRADNÍK, 2007).

### 3.4 Potrava a predátoři

Stejně jako většina druhů hmyzu jsou i rovnokřídli herbivoři, omnivoři i karnivoři. Většina druhů rovnokřídlých není specializovaná na určitý druh rostliny nebo živočicha. Stejně tak i většina jejich predátorů není specializovaná k lovu rovnokřídlých druhů hmyzu. Všichni jejich predátoři jsou běžní hmyzožravci většinou ptáci nebo plazi. Rovnokřídli jsou zároveň konzumenty primární biomasy. Z celkového množství se na její konzumaci podílí asi 10 %.



Rozdělení rovnokřídlých do jednotlivých skupin podle predace přibližím v následujícím odstavci (KOČÁREK, 2013; KOČÁREK, [online], 2015-03-15).

### 3.4.1 Potrava

Podřád kobylek je při přijímání potravy daleko rozmanitější než podřád saranče. Nejčastěji jsou zastoupeny všežravé druhy kobylek, které se nesespecializují na žádný druh živočicha nebo rostliny. Poměrově většina druhů kobylek přijímá více živočišné potravy než rostlinné. Kořistí kobylek jsou nejčastěji menší druhy hmyzu např. mšice, larvy hmyzu, druhy z podřádu saranče a v neposlední řadě i kobyly. Kobyly nesespecializované na živočišnou stravu si svou kořist přidržují kusadly. Některé druhy kobylek jsou karnivorní specialisté, ti mají na předních končetinách vyvinuty trny, kterými si přidržují svou kořist např. kobylyka sága (*Saga Pedo*, Pallas, 1771). Ale i u karnivorních druhů bylo zaznamenáno pojídání rostlinné složky. V podřádu kobylek se nacházejí také druhy preferující rostlinou potravu. V našich zeměpisných podmínkách jsou to především rody *Phaneroptera*, *Polysarcus* a *Leptophyes* (KOČÁREK, 2013; KOČÁREK, [online], 2015-03-15).

Podřád saranče se na rozdíl od kobylek živí téměř výhradně rostlinou potravou. Sarančata jsou nesespecializovaní herbivoři. Jednotlivé druhy tohoto podřádu nejsou specializované na konkrétní druhy rostlin, avšak jejich kusadla jsou uzpůsobené k přijímání potravy podle její tvrdosti. Existují druhy se specializací na detrit, mechy a řasy, pak na měkké části rostlin a druhy specializované na spásání tvrdých částí rostlin (KOČÁREK, 2013; KOČÁREK, [online], 2015-03-15).

### 3.4.2 Predátoři

Jak jsem se již výše zmínil, predátoři rovnokřídlých jsou ptáci, plazi a ještě nezmiňovaní pavouci. Kromě těchto tří skupin existuje spousta dalších, které se živí rovnokřídlými. Z pavouků jsou nejdůležitějšími predátory různé druhy křížákovitých, plachetkovitých, slíďákovitých, snovačkovitých a běžníkovitých. Důležité v těchto případech predace je, aby se areál výskytu rovnokřídlých kryl s areálem výskytu pavouků. Nejvýznamnějším predátorem z řad pavouků je asi křížák pruhovaný (*Agriope bruennichi*), v jehož potravě představují rovnokřídlí cca 10 %. Jako predátora, specialistu na rovnokřídlé, lze považovat některé druhy kutilek, jejich larvy požírají těla rovnokřídlého hmyzu, který byl ochromen bodnutím žihadla dospělého jedince. V neposlední řadě je významná predace mezi rovnokřídlými, kdy některé druhy, především dravých kobylek, požírají ostatní zástupce tohoto řádu. Dále jsou rovnokřídlí

hostiteli pro larvy některých druhů hmyzu, především masařek a kuklicovitých. Vajíčka rovnokřídlých napadají drobnější druhy čeledě vejcomarovití a nadčeledi chalcidek. Z parazitů rovnokřídlých lze uvést hlístnice, plísně a houby a některé druhy brouků a strunovců (KOČÁREK, 2013; KOČÁREK, [online], 2015-03-15).

### 3.4.3 Ochranné strategie

Nejdůležitější ochranou strategií rovnokřídlého hmyzu je kryptické zbarvení. Je to zbarvení odpovídající biotopu, ve kterém se druh nachází a je při dospívání měněno na základě barevnosti podkladu, kde se daný druh vyskytuje. Dospělci již nemohou měnit své zbarvení. Patrné je to například u saranče modrokřídlé (*Oedipoda caerulescens*), které může mít podle podkladu barvu od okrově žluté až po hnědou nebo v případě výskytu na černouhelných odvalech až černo nebo černošedou barvu (KOČÁREK, 2013).

Další obrannou strategií je záměrné odtrhnutí nebo odvržení zadních končetin. Končetina, případně obě dvě zadní končetiny, se odlomí v oblasti spojení končetiny s tělem (kyčle). Způsobené zranění je dobře a rychle zhojeno. Toto odvržení končetiny nemá mít stejný účel jako u ještěrek, tedy odpoutání pozornosti predátora, ale je to spíše snaha o vymanění se z predátorova sevření (KOČÁREK, 2013).

Obranná strategie aktivního pohybu spočívá ve snaze utéct predátorovi nebo se schovat v místě, kde predátor nemůže. Jedná se o mohutný odskok od predátora, kdy okřídlené druhy za použití křídel, mohou překonávat i několikametrové vzdálenosti. Neokřídlené druhy mají zase snahu zalézt do travního drnu nebo do neprostupného místa mezi rostlinami, kam za nimi predátor nemůže. Poslední pohybovou únikovou strategií je strnutí a propadnutí do hustšího travního porostu, kde se rovnokřídlí díky svému ochrannému zbarvení ztratí a splynou s okolím (KOČÁREK, 2013; KOČÁREK, [online], 2015-03-15).

V neposlední řadě nám zbývá ještě použití kusadel nebo obsahu trávicího traktu jako zbraně. Větší druhy sarančí a kobytek používají svých kusadel k aktivní obraně před predátorem nebo člověkem. Jejich kusadla nejsou až tak neúčinná, dokonce dokáží prokousnout lidskou kůži a způsobit mírně krvácející ovšem bolestivé zranění s očekáváním, že je predátor vlivem bolesti pustí. Vyvrhnutí obsahu trávicího traktu na predátora zase způsobuje podráždění sliznic. Vyvrhnutý obsah trávicího traktu obsahuje trávicí enzymy, které dráždí nebo naleptávají citlivý povrch sliznic. Kobylky se dokonce používali v lidovém léčitelství k odstraňování bradavic, do

nichž se zakusovali a jejich trávicí enzymy bradavici leptali (KOČÁREK, 2013; KOČÁREK, [online], 2015-03-15).

### 3.5 Metody studia rovnokřídlého hmyzu

Rovnokřídli jsou u nás jedním z nepočetnějších skupin hmyzu zastoupených na lučních, stepních a ostatních stanovištích bez lesního porostu. Vzhledem k různorodosti způsobu života existují i více způsobů odchytu rovnokřídlých. Většinou se používá obvyklých entomologických metod, které se volí podle biologie sledovaného druhu. Nejpoužívanější metody v následujících odstavcích představím (KOČÁREK, 2013; KOČÁREK, [online], 2015-03-15).

#### 3.5.1 Smýkání

Odchyt rovnokřídlých smýkáním patří k nejběžnějším metodám. Provádí se tak odchyt většiny druhů sarančí a kobylek žijících na lučních nebo stepních biotopech s bylinnou a travnatou vegetací. Smýkání se provádí smýkácí sítí, která má kovový rám. Přímou na tento kovový rám je připevněna dvouvrstvá smýkácí síť. První, vnější vrstva se skládá z pevné látky, která chrání vnitřní jemnou síť, do níž se zachytává hmyz. Tato metoda má několik úskalí. Smýkácí síť nelze chytit druhy žijící na půdě nebo v ní. Dále nelze touto metodou zachytit druhy rovnokřídlého hmyzu žijící v korunách stromů nebo na křovinách. Pokud chceme smýkáním odchytit druhy žijících na stromech a keřích je vhodné provádět smýkání pod těmito rostlinami během silného větru. Vlivem tohoto větru mohou být stromové druhy sfouknuty do bylinné vegetace a tím přístupné pro smýkání. (KOČÁREK, 2013; KOČÁREK, [online], 2015-03-15; [www.entoforum.cz](http://www.entoforum.cz), [online], 2015-03-16).

#### 3.5.2 Ruční sběr

Ručním sběrem je myšlena metoda, kterou se aktivně provádí odchyt hmyzu do rukou. Především se sbírá z holé půdy nebo z přízemních částí rostlin. Tímto odchtem se provádí sběr hlavně zemních druhů sarančí a marší. Dále lze nazvat ručním sběrem odchyt druhů žijících pod zemí, kteří se buď vypudí z nory (cvrčci), nebo se sledují jejich pobytové znaky na půdě (krtonožky), díky kterým můžeme hmyz identifikovat a lokalizovat. Zemní druhy se také chytají do zemních pastí a prosíváním. Součástí ručního sběru je také prohlídka míst vhodných k životu rovnokřídlých. Myslím tím například otáčení kamenů zabudovaných do mravenišť a jejich prohlídka z důvodu výskytu cvrčíka mravenčího (*myrmecophilus acervorum*, Panzer, 1799), (KOČÁREK, 2013; [www.entoforum.cz](http://www.entoforum.cz), [online], 2015-03-16).

### **3.5.3 Sklepávání**

Sklepáváním se provádí odchyt druhů žijících na křovinách a na stromech. Sklepávání se provádí do tzv. sklepadla. Jedná se o plachtu nebo jemnou síť, která je napnutá konstrukcí skládající se ze dvou zkřížených tyčových vzpěr. Sklepadlo vypadá velmi podobně jako rybářský čereň, liší se pouze hustotou ok v síti. Dalším druhem sklepadla je veliká plachta natažená pod sklepanou větví či keřem. Jako další se používá síť podobná smýkací síti, ale s podstatně větším průměrem. Pomůcka na odchyt sklepaného hmyzu se použije přiložením pod sklepanou větev, do které se opakovaně dvakrát udeří, aby se sklepaný hmyz neudržel a spadl do sklepadla. Sklepadlem se neustále pohybuje, aby sklepaný hmyz neměl možnost úniku (KOČÁREK, [online], 2015-03-15; MATÚŠ, [online], 2015-03-16).

### **3.5.4 Odposlech stridulace**

Odposlech stridulace je nejšetrnější metodou pozorování nebo určování druhů rovnokřídlých žijících v oblasti. Naproti tomu je to způsob, který vyžaduje značné znalosti sledovaných druhů. Nejlepší je využití tohoto způsobu u druhů rovnokřídlých aktivních v noci, nebo druhu rovnokřídlých obývajících husté keře, a proto je odposlech jediným způsobem, jak získat prokazatelné informace o jejich výskytu. Tímto způsobem se také provádí průzkum rozsáhlejších oblastí. Stridulace některých druhů probíhá ve frekvencích, které není lidské ucho zachytit. Proto se používá při odposlechu detektor ultrazvuku, který stridulaci těchto druhů zesílí (KOČÁREK, 2013; KOČÁREK, [online], 2015-03-15).

#### 4. Hlavní faktory ovlivňující výskyt a početnost rovnokřídlých

Hlavních faktorů výskytu rovnokřídlých je několik. Nejdůležitějším z nich je především druh biotopu. Některé druhy jsou na svůj biotop vázány více a jiné méně. Nejčastějšími specialisty na určitý typ biotopu jsou takzvané pionýrské druhy, které jsou závislé na stanovištích v raném stádiu sukcese nebo dokonce na silně narušené stanoviště, kde sukcese ještě nezačala. Tyto druhy jsou nazývány jako pionýrské druhy. Příklady těchto druhů jsou saranče modrokřídlá (*Oedipoda caerulescens*), saranče blankytná (*Sphingonotus caeruleans*, Linnaeus, 1767) a saranče německá (*Oedipoda germanica*, Latreille, 1804). U rodu koníci se dokonce objevují specializace na jeskynní biotop (KOČÁREK, 2013; KOČÁREK, [online], 2015-03-15).

Dalším důležitým faktorem ovlivňujícím druhovou skladbu populace rovnokřídlých je vlhkost stanoviště. Opět zde jsou druhy tolerující velké rozmezí a druhy které jsou specializované. Specializované druhy osídlují suché biotopy nebo velmi vlhké biotopy (mokřady, podmáčené louky). Mezi vlhkomilné druhy můžeme zařadit kobylku mokřadní (*Conocephalus dorsalis*, Latreille, 1804) a saranče mokřadní (*Stethophyma grossum*, Linnaeus, 1758), (KOČÁREK, 2013)

Třetím limitujícím faktorem výskytu jednotlivých druhů rovnokřídlých je výška vegetace, což úzce souvisí s typem biotopu. Ale jednotlivé druhy se mohou v rámci jednoho biotopu vyskytovat na různě vysokých rostlinách, a zřídka kdy jsou nalezeny na rostlinách nižších nebo vyšších než je obvyklé. Například většina druhů z podřádu kobylky se vyskytuje na keřích a stromech, maximálně se vyskytují na vyšších rostlinách. Zatímco většina druhů sarančí preferuje nižší vegetaci (KOČÁREK, 2013; KOČÁREK, [online], 2015-03-15).

Posledním limitujícím faktorem je průměrná roční teplota. Vzhledem k teplomilnosti většiny druhů rovnokřídlých je tento faktor neméně podstatný. Existují druhy, které v našich podmínkách osídlují i horské oblasti, ale nejsou tak početné jako druhy specializující se na teplejší klima. Ty samé druhy jsou v jižněji položených zemích nalézány ve vyšších nadmořských výškách než u nás, což jednoznačně souvisí s teplejším klimatem (KOČÁREK, [online], 2015-03-15).

##### 4.1 Rozšíření rovnokřídlých v ČR

Obecně vzato lze zástupce rovnokřídlých nalézt na všech typech stanovišť, od téměř holých hlinitých nebo písčitých lavic téměř bez vegetace, přes luční stanoviště až po lesostepní

až lesní biotopy. Rozšíření rovnokřídlých je různorodé i v kontextu výšky vegetace a vlhkostních poměrů.

O druhích rovnokřídlého hmyzu obývajících ČR lze všeobecně konstatovat, že jsou v převážné většině vázány na luční nebo stepní stanoviště s převažujícím bylino-travnatým porostem a různými vlhkostními poměry. Podřád kobylky obývají především společenstva složená z vyšších bylin, křovin nebo stromů. Z nejznámějších lze uvést například kobylku zelenou (*Tettigonia viridissima*, Linnaeus, 1758) obývajících především vysoké stromy, která je četná i v městských oblastech nebo kobylkou křídlatou (*Phaneroptera falcata*) obývajících především křoviny a vyšší byliny, která postupně rozšiřuje svůj areál výskytu více na sever. Na rozdíl od cvrčků a některých druhů kobytek, které žijí přímo na půdě a konících, kteří žijí převážně v jeskyních (KOČÁREK, [online], 2015-03-15).

Oproti podřádu kobylky jsou stanoviště podřádu saranče především na nižších bylinách a v travnatém porostu. V našich zeměpisných podmínkách se druhy vyskytující se na stromech nebo keřích nevyskytují. V tomto ohledu jsou naše druhy sarančí méně rozmanité než podřád kobytek. Menší rozdíl tvoří marše, které ve většině případů žijí přímo na půdě (KOČÁREK, [online], 2015-03-15).

Velkým rozdílem mezi oblíbenými stanovišti kobytek a sarančí způsobují vlhkostní poměry. Naše druhy kobytek preferují ve většině případů stanoviště s vyšší vlhkostí, jsou tedy vlhkomilné, zatímco druhy sarančí vyskytující se na našem území jsou převážně suchomilné. Ale u obou dvou podřádů se najdou druhy, které nejsou vyhraněné a vyhovují jim stanoviště s různou vlhkostí. V našich podmínkách nalezneme rovnokřídlé nejčastěji na stanovištích luční vegetaci od mokřadních luk v nížinách, po horské louky s nižší druhovou diverzitou rostlin. Lesní stanoviště obsazují rovnokřídlí velmi zřídka. Při výskytu na lesních stanovištích se jedná především o okraje lesů, lesní paseky a řídký lesní porost s bohatým bylinným patrem. Některé druhy sarančí se mohou vyskytovat na podhorských pastvinách, protože k rozmnožování potřebují malé plošky půdy bez vegetace. Největší druhovou diverzitu nalezneme na stepích Jižní Moravy, kde se vyskytují i druhy, které potřebují teplejší podnebí pro svou existenci. Také na rozsáhlých písčitých lokalitách na Jižní Moravě lze nalézt rozmanitou druhovou pestrost rovnokřídlých. Některé druhy, například saranče modrokřídlá (*Oedipoda caerulea*) a saranče blankytná (*Sphingonotus caerulea*, Linnaeus, 1767) lze také nalézt na Severní Moravě na uměle vytvořených biotopech. Tyto biotopy byly vytvořeny především těžbou nerostných surovin a jedná se hlavně o lomy, pískovny, odvaly z hlubinné těžby černého uhlí, ale může se také jednat

o železniční náspy, motokrosově dráhy apod. Druhy osídlující tyto stanoviště nazýváme „pionýrské druhy“, protože osídlují stanoviště s raným stádiem sukcese. Stanoviště s raným stádiem sukcese mohou také být břehy rybníků a jezer nebo šterkové říční lavice, kdy oba tyto biotopy jsou taktéž osídlovány rovnokřídlými, kteří se jinde nevyskytují (KOČÁREK, 2013; KOČÁREK, [online], 2015-03-15; ZAHRADNÍK, 2007).

## 4.2 Bioindikační význam řádu rovnokřídlých (*Orthoptera*)

Správný bioindikátor musí splňovat několik podmínek, aby byl pro environmentální vědce použitelný. Musí mít úzkou ekologickou valenci na daný biotop. Nesmí se umět přemísťovat na velké vzdálenosti, aby bylo možno získané výsledky vztahovat na sledované území. Vybraný taxon musí být hojný a umožňovat snadný odběr vzorků. A v neposlední řadě by měl být dlouhověký a akumulace škodlivin v jeho organismu nevede k úhynu. Jak je patrné z biologie rovnokřídlých jedinec z tohoto řádu nesplňuje všechny podmínky. Ale jednotlivé druhy jako celek tyto podmínky splňují, proto jsou rovnokřídli vhodní jako bioindikátory (DOLNÝ a kol., [online], 2015-03-16).

Na rozdíl od větších organismů na konci potravního řetězce neslouží bioindikační potenciál rovnokřídlých primárně ke zjišťování škodlivin v ekosystému. Slouží k posuzování celkových změn v ekologii zájmového území a to především díky úzké valenci některých druhů k specifickým biotopům. To neznamená, že by se nedali jedinci řádu rovnokřídlých využít k laboratornímu zjišťování různého znečištění. Vzhledem k tomu, že většina z nich je konzumenty primární biomasy, dají se jejich orgány a těla využít ke zjištění škodlivin v okolním prostředí, především v půdě a vodě. Tyto škodliviny se potravním řetězcem dostávají do těl rovnokřídlých a dále do jejich predátorů. Touto cestou se může šířit znečištění především těžkými kovy, dioxiny, polychromovanými bifenoly a dalšími látkami tvořícími metabolity v tucích organismů. Většina těchto látek je karcinogenních, mutagenních nebo teratogenních a jsou v životním prostředí schopny dlouhodobé akumulace. Množství těchto škodlivin by se případně zjišťovalo laboratorními testy a bylo by potřeba zkoumané jedince usmrcovat (KOČÁREK, 2013; DOLNÝ a kol., [online], 2015-03-16).

Hlavní bioindikační význam, jak jsem uvedl, je vázanost jednotlivých druhů rovnokřídlých na různé druhy stanovišť. V našem případě bych uvedl především dva druhy vázané na skalnaté stepi nebo pouze holý substrát. Jsou to saranče blankytná (*sphingonotus caerulans*, Linnaeus, 1767) a saranče modrokřídla (*oedipoda caerrulescens*). Tyto dva druhy

jsou vázané na specifické velmi narušené stanoviště. V našem případě tyto dva druhy indikují stav ekosystému v mladých sukcesních stádiích na odvalech hlušiny po těžbě černého uhlí. Oba dva druhy byli v minulosti na Ostravsku velmi hojné a často se objevovali i v centrech měst v okolí černouhelných dolů. S útlumem hornické činnosti a počátkem odstraňování následků této činnosti byla většina vhodných biotopů upravena, haldy byly rozvezeny a vyrovnány se snahou včlenit je do okolní krajiny. Těmito zásahy byl způsoben velký úbytek těchto dvou sledovaných druhů. Snížením počtu jedinců a dokonce vymizením celých populací velmi rychle zmiňované druhy reagovali na změnu jejich přirozeného biotopu na okolní kulturní krajinu a byly nahrazeny jinými, běžnějšími druhy rovnokřídlých. Citlivější na změny biotopu je saranče blankytná, která potřebuje pro svůj život rozsáhlé plochy holého substrátu. Saranče modrokřídlá snese občasnou vegetaci a není tak citlivá na specifický biotop. Z tohoto důvodu populace saranče blankytné existují již pouze na aktivních odvalech hlušiny. Ve volné přírodě zmiňované dva druhy využívají k životu většinou říční pískové lavice a šterkové naplaveniny. Dále se oba pionýrské druhy vyskytují na holém substrátu vzniklém například svahovými sesuvy. Všechny tyto typy biotopů ve volné přírodě velmi rychle zarůstají vegetací, z toho důvodu jsou oba dva druhy velmi dobrými letci a vyhledávají vhodná stanoviště, která vznikají okolo toku přirozenou cestou. Sanací říčních břehů člověk tento proces skoro odstranil, proto se oba dva druhy stávají ohroženými a více méně přežívají jen díky antropogenní devastaci krajiny při hornické činnosti. Tento bioindikační potenciál lze využít pouze dlouhodobým sledováním lokalit, aby bylo možno prokazatelně říci, jakým způsobem se populace vyvíjí. Vhodným managementem rekultivace významných lokalit výskytu sledovaných druhů lze podpořit růst populací a celkovou biodiverzitu krajiny. Tyto druhy totiž nesignalizují změny v reprezentativní části krajiny, ale signalizují úbytek speciálních biotopů vyskytujících se zřídka a pouze místy, které však do naší krajiny patří a činností člověka se z ní vytrácejí (KOČÁREK, 2013; KOČÁREK, [online], 2015-03-15; TROPEK, ŘEHOUNEK, 2012)

Řád rovnokřídlých jako celek může sloužit ještě v jednom směru jako bioindikátor změn v krajině a to především v zemědělském využívání krajiny. Spousta z běžných druhů rovnokřídlých žije v krajině, která je nějakým způsobem zemědělsky využívána. Jedná se především o kosení, pastvu dobytka nebo intenzivní zemědělskou činnost. Že i na polním biotopu, mohou žít zástupci řádu rovnokřídlí, dokazuje výskyt cvrčka polního (*Gryllus campestris*, Linnaeus, 1758) a některých velmi rozšířených druhů sarančí. Na osídlených polnostech a v jejich okolí významný pokles populace rovnokřídlých může jednoznačně ukázat



na používání velkého množství pesticidů, což vždy znamená velké poškození životního prostředí. Použité pesticidy se potravním řetězcem dostávají k nejvyšším predátorům, v nichž se hromadí a způsobují zdravotní problémy. Vyším predátorem je také člověk, což ovlivňuje nás všechny (KOČÁREK, 2013; KOČÁREK, [online], 2015-03-15; TROPEK, ŘEHOUNEK, 2012; DOLNÝ a kol., [online], 2015-03-16).

Celkově vzato stav populací jednotlivých druhů rovnokřídlých je bioindikátorem jednoznačných změn v krajině a to v jejím vzhledu, biodiverzitě a počtu různých druhů biotopů. Stejně tak se může tento taxon stát bioindikátorem znečištění pocházejícího ze zemědělství. A vymizení rovnokřídlých z krajiny by mělo dopad na početnost mnoha populací jiných druhů, kteří se rovnokřídlými živí. (KOČÁREK, 2013; KOČÁREK, [online], 2015-03-15; TROPEK, ŘEHOUNEK, 2012; DOLNÝ a kol., [online], 2015-03-16)

## 5. Charakteristika přírodních poměrů modelového území

Modelovým územím v této práci je specifikována část hornické krajiny Ostravsko-karvinského revíru, která nevykazuje tak velké znaky důlní činnosti jako třeba Karvinsko. Jedná se o důlní prostor dolu Paskov, jeho části v lokalitě Řepiště a Staříč. Všechny sledované lokality se nachází v okrese Frýdek-Místek v Moravskoslezském kraji, jak je vidět na obrázku 3.



Obrázek 3 – Vyznačení zájmových lokalit v mapě, Zdroj: (GEODIS, [online], 2015-03-17), převzato a upraveno

### 5.1 Geologické, geomorfologické a pedologické poměry

Posuzovaná krajina se nachází na rozhraní Českého masívu, Hornoslezské pánve a Vněkarpatských sníženin. Geologické podloží tvoří především pískovce, které vznikaly v mělkém moři v období karbonu. Z období karbonu pocházejí také zásoby uhlí v oblasti. Vrchní části podloží jsou tvořeny glaciálními sedimenty, kdy oblast byla dvakrát ve své historii zaledněna. Horní část geologického podloží tvoří nepevněné kvartérní sedimenty (POVODÍ ODRY, [online], 2015-02-12; MARTINEC, 2006).

Z hlediska geomorfologického členění zasahují sledované lokality do Alpínsko-himalájského systému, subsystému Karpaty, provincie Západní Karpaty, subprovincie Vněkarpatské sníženiny a Vnější západní Karpaty. Lokality 1 – 3 spadají do oblasti Severních Vněkarpatských sníženin, celku Ostravská pánev, okrsek Ostravská niva. Sledovaná lokalita

číslo 4 je již součástí Západních Karpat, oblasti Západobeskydské Podhůří, celku Podbeskydská Pahorkatina, podcelku Příborská pahorkatina, okrsek Staříčská pahorkatina. Příslušnost k jednotlivým geomorfologickým celkům předznamenává ráz krajiny. Zatímco lokality 1 – 3 jsou v rovinaté krajině nivy řeky Ostravice. Lokalita 1 – 3 jsou z geomorfologického hlediska antropogenní útvary, které vznikly důlní činností člověka. Lokalita číslo 4 je v mírně zvlněné krajině podhůří Beskyd s ojediněle vyzdviženými útvary a malými rozdíly v nadmořské výšce (CENIA, [online], 2015-02-22).

V modelovém území jsou zastoupeny dle pedologického členění tři typy půd. Zařazení typu půd k jednotlivým lokalitám jsem provedl pomocí webové stránky (<http://geoportal.gov.cz>). Třemi typy půd, které se na modelovém území nachází, jsou luvizem subtyp oglejený, pseudoglej subtyp modální a fluvizem subtyp pelická. Typ půdy luvizem oglejená leží na lokalitě číslo 4 jihozápadní svah vrchu Okrouhlá a hraničí s lokalitou číslo 1, proto lze očekávat její výskyt i tam. Oglejená luvizem je specifická jarním a podzimním přemokřením. Na luvizemních půdách původně rostlo společenstvo listnatých lesů. Luvizemě velmi rychle podléhají erozi z důvodu vymývání horního půdního horizontu do akumulárního horizontu. Z toho důvodu se nacházejí pouze na rovinách a mírně zvlněném terénu. Lokalita kopce Okrouhlá ještě okrajově zasahuje do oblasti pseudoglejového typu půdy, subtyp modální. Je to také půda rovin a mírně zvlněného terénu. Stejně jako u luvizemě dochází k vymývání železa a manganu z horní části půdního profilu. Velkým rozdílem těchto dvou typů je schopnost pseudoglejů zadržovat vodu. Z toho důvodu se nehodí na zemědělskou činnost a většina plochy s touto půdou je osázena trvalým travnatým porostem nebo lesním porostem. Posledním typem půd na sledovaném území je fluvizem subtyp pelická. Fluvizem je typická pro lokalitu číslo 1, 2, a 3. Jedná se o typickou půdu vzniklou v nivě řeky vlivem usazování materiálu při povodních. Tyto půdy jsou také pravidelně zaplavovány a během těchto záplav se dále vrství další sedimenty. Je to typ půdy běžný v nížinách v okolí vodních toků (CENIA, [online], 2015-02-22; JANDÁK, 2010).

## 5.2 Hydrologické a klimatologické poměry

Všechny čtyři sledované lokality náleží do povodí Odry. Z lokality číslo 4 odvádí vodu řeka Olešná, která se vlévá do řeky Ostravice u sledovaných lokalit číslo 1 – 3. Z těchto tří sledovaných lokalit, vzhledem k sousedství řeky Ostravice, jsou povrchové vody odváděny právě touto řekou. Sledované lokality se nachází ve středu povodí Odry, proto přes sledované území neprochází rozvodnice úmoří. Okolo lokality číslo 4 prochází místní orografická rozvodnice

oddělující povodí řeky Olešné od povodí řeky Ondřejnice. Z lokality číslo 4 odvádí vodu potok Řepník spolu s bezejmenným potokem v obci Staříč (ŠMOLKA, 2012; MORAVEC, 1998).

Modelové území se nachází v klimatickém regionu II (Moravec, Votýpka, 1998), což znamená, že patří k teplejším oblastem České Republiky. Dle údajů meteorologické stanice v blízké obci Mošnov, lze určit, že dlouhodobé roční srážkové průměry dosahují hodnot mezi 700 – 800 mm. Průměrná teplota se pohybuje okolo 8 – 9 °C, ale podle výše zmíněné klimatické regionalizace se počet dní s průměrnou teplotou nad 10 °C pohybuje okolo 170 – 180. V rámci regionu lze ovšem zaznamenat vysoký teplotní gradient v důsledku povrchu a typu krajiny. Proto na odvalech, které nejsou kryté rostlinným porostem, lze naměřit v letních měsících a na stranách přikloněných k jihu a k západu, podstatně vyšší teploty než v okolní krajině (ŠMOLKA, 2012; MORAVEC, 1998).

### 5.3 Fytogeografické a zoogeografické poměry

Modelová oblast je zařazena do oblasti mezofytnika, podoblast karpatské mezofytnikum a dvou okresů. Lokalita 1, 2 a 3 spadají do fytogeografického okresu 83 – Ostravská páneť a oblast číslo 4 leží v okrese 84a – Beskydské podhůří. Oblast mezofytnika odpovídá přechodové oblasti z teplé do chladné. Stejně tak se mění složení společenstva rostlin z teplomilného do chladnomilného složení. Výškově tato oblast odpovídá kopcovitému nebo podhorskému terénu kolinní a suprakolinní oblasti. Přirozené druhové složení lesního společenství je v oblasti číslo 1 podmáčená dubová bučina, lokalita číslo 2 a 3 leží díky přítomnosti vodního toku v oblasti přirozeně se vyskytující střemchové jasaniny, které jsou charakteristické lužní lesy středních poloh. Poslední čtvrtá lokalita má přirozené druhové složení lipovou dubohabřinu, která je charakteristická svým bohatým bylinným patrem a hustým keřovým patrem. (CENIA, [online], 2015-02-22)

Zoogeograficky lze sledované území zařadit do paleoarktické oblasti, eurosibiřské podoblasti a provincie listnatých lesů, západokarpatské podprovincie. Pro tuto podprovincii je typické druhové složení fauny z obojživelníků je to mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*), kuňka žltobřichá (*Bombina variegata*), skokan hnědý (*Rana temporaria*) a další druhy běžných obojživelníků. Dále se v karpatské podoblasti nachází druhově bohatá společenstva měkčů. V oblasti jsou také velmi významně zastoupeny různé druhy hmyzu, které se díky specifickým podmínkám jinde v krajině nevyskytují. Z Moravskoslezských Beskyd zde mohou pronikat velké šelmy vlk obecný (*Canis lupus*), rys ostrovid (*Lynx lynx*) a velmi zřídka i medvěd hnědý (*Ursus*

*arctos*). Z obratlovců se v modelové oblasti vyskytuje srnec obecný (*Capreolus capreolus*), vydra říční (*Lutra lutra*), prase divoké (*Sus scrofa*), liška obecná (*Vulpes vulpes*) a další druhy savců běžné v celé ČR. Z ptáků se mohou vyskytovat běžné zpěvné ptactvo a menší dravé druhy. Složení společenstva ryb v modelové oblasti je ovlivněno hospodařením rybářských organizací a neliší se od zbytku povodí Odry, jedná se především o běžné druhy například pstruh potoční obecný, jelec tloušť, střevle potoční (*Phoxinus phoxinus*), ostroretka stěhovavá (*Chondrostoma nasus*) a parma obecná (*Barbus barbus*) a další běžné hospodářské druhy ryb. (BIOGEOGRAFIE, [online], 2015-04-13; AOPK ČR, [online], 2015-04-13)

## 6. Metodika a materiál

Průzkum výskytu živočichů řádu rovnokřídlí (*Orthoptera*) probíhal na 4 lokalitách, které se vyznačují různým stupněm narušení, způsobem a mírou rekultivace. V hornické krajině okolo dolu Paskov nejsou jednoznačně patrné důlní konvexní tvary jako v karvinském revíru, protože sluje, ve kterých se nachází uložené černé uhlí, nemají takovou mocnost jako v karvinském revíru. V ostravském revíru, jehož součástí důl Paskov je, jsou sluje o mocnosti cca 1 metr ve větších hloubkách, proto nedochází k tak významným poklesům. Konkávní tvary jsou ovšem stejné a stejně devastující jako v karvinském revíru. Tři ze čtyř lokalit jsou aktivní nebo již zrekultivované odvaly. Složení těchto odvalů je velmi ovlivněno geologickým podložím, ve kterém probíhá hlubinná těžba černého uhlí. V mém případě se odvaly skládají ze sedimentárních hornin, především z pískovce, které se zde utvářeli v období karbonu. V menší míře se zde nachází hlušina obsahující metamorfované horniny (CENIA, [online], 2015-02-22).

### 6.1 Studium rovnokřídlého hmyzu

Při svém studiu rovnokřídlého hmyzu jsem nejdříve přistoupil k teoretickému studiu. V rámci teoretické přípravy jsem prostudoval způsoby života a přirozené prostředí sledovaného taxonu rovnokřídlých. Následně jsem v teoretické přípravě věnoval pozornost determinaci druhů. Po teoretické přípravě jsem usoudil, že nejvhodnější bude při determinaci používání determinačního klíče, který je zpracovaný v atlasu rovnokřídlého hmyzu. V mém případě jsem si zvolil determinační klíč z knihy *Rovnokřídlí (Orthoptera) České republiky* od autora Petra Kočárka (KOČÁREK, 2013). Následně jsem si samozřejmě byl vědom, že některé jedince nebude možné určit v terénu a proto jsem si vypracoval metodiku činnosti i v tomto případě. Stejně důležité bylo zvolit i techniku odchyty a hlavně výběr správných transektů. Transekty jsem vybíral tak, aby byla každá lokalita zastoupena pro ni charakteristickými biotopy. Po zvolení techniky odchyty a potřebném výběru transektů jsem přistoupil k praktické části mé práce. Postupy mé činnosti popisují v následujících podkapitolách.

#### 6.1.1 Metodika odchyty a determinace druhů

Já jsem při svém odchytu jedinců zvolil pouze metodu smýkání. Ke smýkání jsem použil skládací smýkáci síť s průměrem vstupního oka 33 cm a délkou teleskopické tyče 117 cm. Na každém transektu jsem strávil asi deset minut. Celkem jsem během této doby na každém pozorovaném území provedl 20 smyků rozdělených po pěti smycích do čtyř skupin. Tyto smyky

jsem prováděl postupně po celém transektu a výsledky jsem ihned zapisoval do zápisníku. Jedince, které jsem nemohl ihned determinovat, jsem v plastových vzorkovnicích odnesl domů, kde jsem provedl jejich determinaci, případné usmrcení pro sbírkové účely. Stejně jsem odnesl a usmrtil jedince pro sbírkové účely, které jsem determinoval ihned na místě. Determinaci jsem prováděl podle determinačního klíče z atlasu rovnokřídlých (KOČÁREK, 2013).

### **6.1.2 Usmrcování odchycených jedinců a preparace**

K usmrcování jedinců a jejich následné preparaci jsem přistupoval z důvodu jejich determinace nebo pro sbírkové účely. Primárně jsem využíval možnost determinace druhu přímo na místě odchyty, případně jsem používal plastové nádoby k odnášení jedinců a následné determinaci na pracovišti nebo doma. Po jejich determinaci jsem jedince vypustil usmrtil vhozením jedince do nádoby s pilinami, které byly napuštěné usmrcovací chemickou látkou. V mém případě to byl octan etylnatý. Všechny usmrcovací chemikálie způsobují barevnou nestálost zkoumaného hmyzu, což je v konečném důsledku problém. Proto determinace příslušnosti k druhu musela proběhnout co nejdříve po usmrcení jedince nebo pokud to bylo možné před jejich usmrcením. Preparování usmrcených rovnokřídlých jsem prováděl pouze suchou metodou. Především u druhu kobylka křídlatá (*Phaneroptera falcata*) jsem měl zvolit metodu vypreparování zadečku s nahrazením vypreparované hmoty vatou. Při své další práci zcela jistě tento omyl poslouží k mé větší odbornosti v této činnosti (KOČÁREK, 2013; KOČÁREK, [online], 2015-03-15).

## **6.2 Charakteristika monitorovaných lokalit modelového území**

První tři lokality se nacházejí v blízkosti obce Paskov, čtvrtá lokalita je u obce Staříč. Tyto dvě oblasti jsou od sebe vzdáleny 7,6 km vzdušnou čarou. Jsou rozděleny 3 obcemi, průmyslovými areály a dálnicí Ostrava – Frýdek-Místek, proto nelze předpokládat vzájemné ovlivňování populací. V následujících podkapitolách popíši jednotlivé lokality a transekty.

### **6.2.1 Lokalita číslo 1, transekty č. 1 – 4**

Odval č. 1 se nachází na pravém břehu řeky Ostravice, v katastrálním území obce Paskov, místní část Řepiště. Souřadnice odvalu č. 1 jsou N 49°44.70880', E 18°18.17028'. Jedná se o stále aktivní odval hlušiny z těžby černého uhlí v dole Paskov. Odval jako celek sousedí na západní straně s železničním náspem, s kterým je oddělen hlubokým příkopem. Na východní a



severní straně odvalu přechází v les. Na Jižní straně se nachází zpevněná komunikace a malá část lesa, který přechází v obec Paskov. V okolí tohoto odvalu se nacházejí první čtyři transektu.

Prvním transektem jsem si zvolil oblast na severovýchodní straně odvalu, kde odval přechází přes mez do mokřadní louky a mokřadu. Souřadnice transektu jsou N 49°44.74045', E 18°18.34817'. Druhý transekt se nachází na východní straně odvalu u jeho úpatí. Jeho souřadnice jsou N 49°44.87498', E 18°17.92662'. Třetí transekt má souřadnice N 49°44.64123', E 18°17.92743' a jedná se o palouk na severozápadní straně odvalu. Je ze třech stran obklopen náletovými dřevinami. Z východní strany sousedí s lesním porostem po provedené lesnické rekultivaci. Posledním transektem na tomto odvalu jsem si zvolil západní část odvalu u zpevněné příjezdové cesty a polozbořené technické budovy. Souřadnice tohoto transektu jsou N 49°44.64123', E 18°17.92743'. Všechny popsané transektu jsem naznačil na obrázku číslo 4 (MACHÁČEK et al., 2012; GEODIS, [online], 2015-03-17).



Obrázek 4 - Lokalita číslo 1, Zdroj: (GEODIS, [online], 2015-03-17), převzato a upraveno

#### 6.2.2 Lokalita číslo 2, transektu č. 5 – 8

Odval č. 2 se nachází na levém břehu řeky Ostravice. Souřadnice jeho středu jsou N 49°44.91147', E 18°17.61255'. Tento odval je zčásti rekultivovaný a z části se stále používá. Narozdíl od odvalu číslo jedna jsou dva ze čtyř transektů umístěny přímo na tělese odvalu v jeho

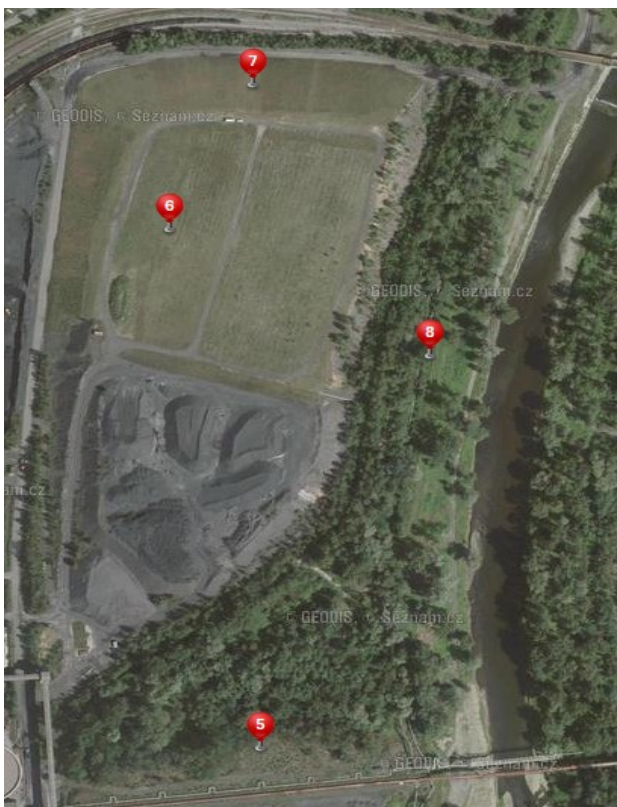


rekultivované části. Ostatní dva se nacházejí v jeho těsném sousedství. Odval jako celek sousedí na západní straně s železničním náspem, s kterým je oddělen hlubokým příkopem. Na východní a severní straně odval přechází v les. Na Jižní straně se nachází zpevněná komunikace a úzký pás lesa s levostranným přítokem Ostravice říčkou Olešná, který přechází v obec Paskov.

Transekt č. 5 se nachází v sousedství jižní části odvalu na uměle navržené plošině, jeho souřadnice jsou 49.7453444N, 18.2938511E. Na severní straně sousedí transekt s lesem. Ze západní strany je technický závod dolu Paskov a na jihu a severu se plošina transektu číslo 5 svažuje k řece Ostravici a jejímu přítoku Olešné.

Transekt č. 6 se leží v severní rekultivované části odvalu na jeho temeni. Souřadnice šestého transektu jsou N 49°44.95025', E 18°17.65350'. Na jižní straně sousedí transekt s úpravou uhlí, z východní strany je ohraničen lesním porostem. Na severu hranicí se svahem transektu číslo 7. Jako transekt č. 7 jsem si zvolil severní svah rekultivované části odvalu. Souřadnice transektu číslo 7 jsou N 49°44.99600', E 18°17.62993'. Na severní straně přechází tento transekt do technické komunikace a kolejiště vlečky. Na západě je podobně jako předchozí transekt ohraničen technickým úsekem úpravného závodu dolu Paskov.

Transekt č. 8 je levý břeh řeky Ostravice na východní straně odvalu. Jedná se o říční břeh hraničící s lesním společenstvím na východním svahu odvalu číslo 2. Souřadnice osmého transektu jsou 49.7491367N, 18.2961578E. Transekty druhé lokality jsem označil na přiloženém leteckém snímku (obrázek 5), (MACHÁČEK et al., 2012; GEODIS, [online], 2015-03-17).



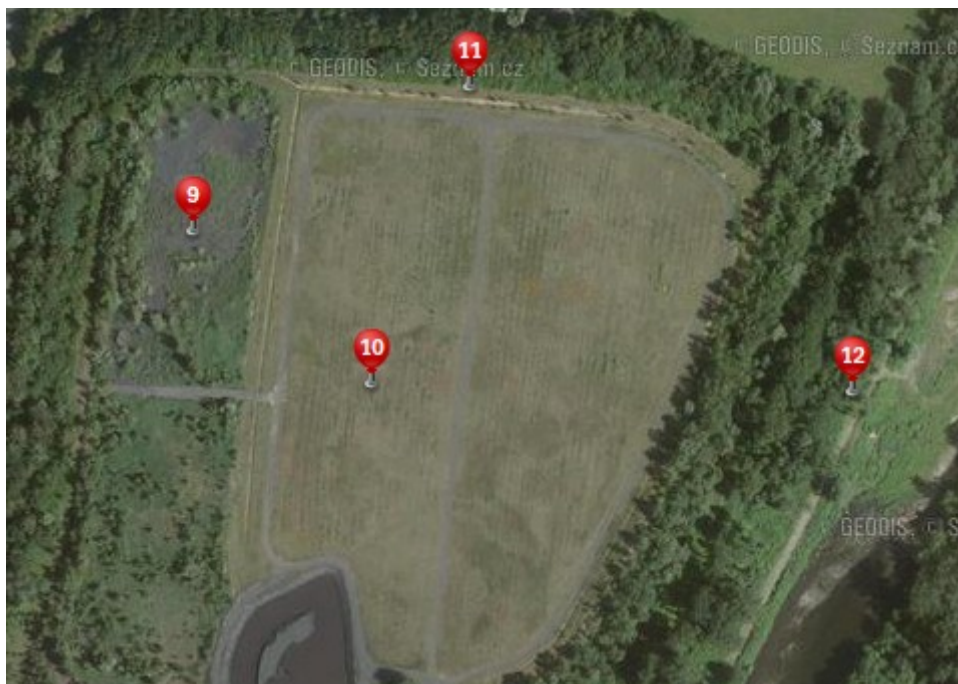
Obrázek 5 - Lokalita číslo 2, Zdroj: (GEOIDIS, [online], 2015-03-17), převzato a upraveno

### 6.2.3 Lokalita číslo 3, transekt č. 9 – 12

Odval číslo 3 byl v minulosti využíván jako flotační nádrž, v dnešní době je již mimo provoz. Severní svah je porostlý neprostupným houštím a sousedí s udržovanými pastvinami blízkého koňského ranče. Ze západní strany je svah odvalu porostlý náletovými dřevinami a sousedí s pozemní komunikací vedoucí z Frýdku-Místku do Ostravy. Na jižním svahu odvalu vede přístupová cesta k temeni odvalu. Z jižní strany odval sousedí s železniční přípojkou. Východní strana odvalu je porostlá náletovými dřevinami a sousedí s širším korytem řeky Ostravice. Souřadnice rekultivovaného odvalu jsou 49.7522214N, 18.2960022E.

Transekt číslo 9 se nachází v západní části odvalu číslo 3. Jedná se o okolí malého mokřadu. Souřadnice transektu jsou 49.7534344N, 18.2949186E. Kromě již zmiňovaného mokřadu je od východu transekt ohraničen zpevněnou polní cestou. Transekt číslo 10 se nachází na největší ploše rekultivovaného odvalu. Souřadnice transektu jsou 49.7523603N, 18.2955031E. Okolo celého obvodu je tato plocha ohraničena hlubokým příkopem a zpevněnou polní cestou, která plochu také protíná. Transekt číslo 11 se nachází na severní straně odvalu č. 3. Jedná se o zvýšený okraj odvalu, vrchol severního úbočí odvalu a přilehlý hluboký příkop oddělující transekt od zbytku odvalu. Souřadnice středu transektu jsou 49.7536736N, 18.2962731E.

Transekt číslo 12 se nachází na levém břehu řeky Ostravice. Jedná se o říční nivu s náplavovým kuzelem u levého břehu řeky. Souřadnice pro určení GPS jsou 49.7517328N, 18.2983919E. V následujícím obrázku 6 jsou všechny transektů třetí lokality vyznačeny (MACHÁČEK et al., 2012; GEODIS, [online], 2015-03-17).



Obrázek 6 - Lokalita číslo 3, Zdroj: (GEODIS, [online], 2015-03-17), převzato a upraveno

#### 6.2.4 Lokalita číslo 4, transektů č. 13 – 16

Jako čtvrtou lokalitu jsem si vybral vrch Okrouhlá (373 m.n.m.). Vrch se nachází cca 700 m jižně od kostela v obci Staříč na souřadnicích 49.6805669N, 18.2775197E. Krajina okolo vrchu Okrouhlá a část samotného vrchu je zemědělsky využívána. Západně od vrchu Okrouhlá se nachází zemědělsky rekultivovaný odval po hlubinné těžbě černého uhlí z dolu Paskov, závod Staříč. Vrch Okrouhlá je na své severní a západní straně využíván také jako fotbalové hřiště. Námi sledovaná lokalita na vrchu je jeho jihozápadní svah, jižní úpatí a vrchol. Směrem na vrchol vede naučná stezka po zpevněné komunikaci a na vrcholu se nachází také rozhledna.

Transekt číslo 13 se nachází na vrcholu Vrchu Okrouhlá mezi rozhlednou a lesem směrem na východ od rozhledny. Jeho souřadnice jsou 49.6807528N, 18.2777886E. Sledovaný transekt je ze severní a východní části ohraničen lesem a jeho okrajem. Na západní straně ohraničuje transekt plot objektu rozhledny a začínající komunikace. Transekt číslo 14 je prostřední část jihozápadní svahu vrchu Okrouhlá. Na severní straně je transekt ohraničen okrajem lesa, na jižní straně je ohraničen pozemní komunikací. Souřadnice druhého transektu

této lokality jsou 49.6802281N, 18.2767758E. Transekt číslo 15 se nachází u pozemní komunikace. Jedná se o příkopu u silnice mezi vrchem Okrouhlá a rekultivovaným odvalem vedoucí ze Staříče do Chlebovic. Souřadnice tohoto transektu jsou 49.6800206N, 18.2750567E.

Poslední transekt se nachází u cípu lesa vedle lokálního zamokření na úpatí vrchu jihozápadně od vrcholu. Souřadnice šestnáctého transektu jsou 49.6792250N, 18.2758211E. (CENIA, [online], 2015-02-22, GEODIS, [online], 2015-03-17)



**Obrázek 7 - Lokalita číslo 4, Zdroj: (GEODIS, [online], 2015-03-17), převzato a upraveno**

## 7. Výsledky

### 7.1 Výsledky výzkumu řádu rovnokřídlého hmyzu

Mým úkolem bylo na stanovených lokalitách zjistit přítomnost jednotlivých druhů rovnokřídlých. Jak píše v metodice, zaměřil jsem pouze na odchyt rovnokřídlých do smýkací sítě. V průběhu odchytu jsem také zkoušel nalézt druhy žijící pod zemí, ale buď jsem neměl štěstí, nebo dostatek zkušeností. Dále se mi nepodařilo nalézt žádný z druhů marší, což připisuji nezkušenosti při determinaci chyceného hmyzu, protože podle příspěvku na letošním mezinárodním semináři se dva druhy marší ve sledované oblasti nacházejí (KUPKA et al, 2015). Celkem jsem tedy provedl na sledovaných územích 960 smyků, při kterých jsem chytil 335 jedinců rovnokřídlého hmyzu v 10 druzích. V následující tabulce uvádím druhy, které se mi podařilo odchytit a determinovat. V posledních dvou sloupcích je určen stupeň ochrany dle Přílohy č.III Vyhl. Č. 395/1992 Sb. (§) a kategorie ohrožení dle červených seznamů (ČS). Ve sloupci ČS neuveden znamená, že je v seznamech uveden níže než kategorie téměř ohrožený druh (VYHLÁŠKA č. 395/1992 Sb. v platném znění; FARKAČ et al. 2005)

Tabulka č. 2 - Seznam odchycených druhů rovnokřídlého hmyzu

Název druhu	vědecký název	§	ČS
kobylka křídlatá	<i>Phaneroptera falcata</i> (Poda, 1761)	není chráněn	neuveden
kobylka luční	<i>Metrioptera roeselii</i> (Hagenbach, 1822)	není chráněn	neuveden
saranče dlouhokřídlá	<i>Chorthippus brunneus</i> (Thunber, 1815)	není chráněn	neuveden
saranče luční	<i>Chorthippus dorsatus</i> (Zetterstedt, 1821)	není chráněn	neuveden
saranče měnlivá	<i>Chorthippus biguttulus</i> (Linnaeus, 1758)	není chráněn	neuveden
saranče modrokřídlá	<i>Oedipoda caerulea</i> (Linnaeus, 1758)	není chráněn	neuveden
saranče obecná	<i>Chorthippus parallelus</i> (Zetterstedt, 1821)	není chráněn	neuveden
saranče vlhkomilná	<i>Chorthippus montanus</i> (Charpentier, 1825)	není chráněn	neuveden
saranče zelená	<i>Omocestus viridulus</i> (Linnaeus, 1758)	není chráněn	neuveden
saranče zlatavá	<i>Chrysochraon dispar</i> (Germar, 1834)		

Podrobnější rozepsání jednotlivých druhů najdete v příloze v Kalendáři návštěv, ve které je uveden i počet chycených jedinců, datum a lokalita odchytu.

## 7.2 Počet jedinců a počet druhů na jednotlivých transektech

Výše uvedený Kalendář docházek jsem se rozhodl využít k vyčíslení počtu druhů a jednotlivých jedinců z každého druhu v závislosti na sledovaných transektech. Z tohoto důvodu zde uvádím dvě tabulky, ve kterých je patrná, četnost druhů a počet jedinců v závislosti na typu jednotlivých transektů (tabulka č. 3) a v druhé tabulce kolik jedinců určitého druhu bylo odchyceno podle transektů (tabulka č. 4), která je zobrazena až na následujícím listě z důvodu jejího rozsahu. Tyto tabulky následně v textu vyhodnotím.

**Tabulka č. 3 – Charakter vybraných faktorů stanovišť a počet druhů a jedinců**

Číslo transektu	Vlhkostní poměr transektu	Vegetační pokryv v %	Převládající výška vegetace	Rozdílnost okolních biotopů	Počet druhů	Počet jedinců všech druhů
1	středně vlhký	100	do 100 cm	ano	6	13
2	středně vlhký	100	do 100 cm	ano	6	17
3	vlhký	80	do 30 cm	ano	6	21
4	suchý	30	nad 100 cm	ano	5	26
5	suchý	20	nad 100 cm	ano	4	23
6	středně suchý	70	nad 100 cm	ano	5	15
7	středně suchý	100	do 30 cm	ano	6	25
8	středně vlhký	90	do 30 cm	ano	4	18
9	vlhký	90	nad 100 cm	ano	2	10
10	vlhký	90	do 30 cm	ano	3	27
11	středně suchý	70	do 100 cm	ano	4	13
12	středně vlhký	90	do 30 cm	ano	5	18
13	středně vlhký	70	do 30 cm	ne	3	41
14	středně suchý	100	do 30 cm	ne	4	34
15	středně suchý	100	do 100 cm	ne	3	20



Číslo transektu	Vlhkostní poměr transektu	Vegetační pokryv v %	Převládající výška vegetace	Rozdílnost okolních biotopů	Počet druhů	Počet jedinců všech druhů
16	vlhký	50	do 30 cm	ne	4	14

Z obou dvou tabulek je patrné, že se druhové složení ve sledované oblasti liší téměř na každém transektu. V tabulce číslo 3 jsem se snažil zachytit podstatné faktory, které mohou určovat počet druhů a jedinců. Z tabulky číslo 3 je patrné, že na nerekulitovaných plochách je menší počet nalezených druhů, zatímco počet jedinců těchto druhů je vysoký. Nejpočetnější zastoupení jedinců mají transekty 13 a 14, kde počet jedinců dvakrát převyšuje počet jedinců dvou blízkých lokalit. Tento jev bych připsal menšímu narušování stanoviště vlivem silniční dopravy nebo vlivem pohybu pasoucího se skotu. Oproti tomu počet jedinců na plochách, které v minulosti byly nebo jsou silně narušovány, je menší, zatímco počet druhů je vyšší. Data, které jsem nashromáždil a uvedl je v těchto tabulkách, naznačují, že narušování životního prostředí vede k vyšší druhové diverzitě. V diskuzi se budu snažit objasnit tento nastíněný jev. Současně můžeme konstatovat, že v každém případě se druhová diverzita nezvyšuje, jak je vidět u lokality číslo 9 a 10. S největší pravděpodobností je tento jev způsobený blízkostí biotopu na lokalitě číslo 10 k přirozenému biotopu a u lokality číslo 9 lze předpokládat, že třtina křovištní není vyhledávaná vegetace běžnými druhy rovnokřídlého hmyzu. Druhově nejpočetnější jsou transekty číslo 1, 2, 3 a 7. Jedná se o transekty, u kterých spolu přímo sousedí dva nebo tři rozdílné biotopy, což je zcela jistě příčinou výskytu vyššího počtu druhů. Z tabulky 4 je patrné, že nejvíce specializovanými druhy jsou na sledovaných transektech saranče luční (*Chorthippus dorsatus*), kobylka luční (*Metrioptera roeselii*) a saranče modrokřídlá (*Oedipoda caerulescens*), oproti tomu saranče měnlivá (*Chorthippus biguttulus*) nebo saranče dlouhokřídlá (*Chorthippus brunneus*) byly nalezeny na všech sledovaných lokalitách. Velmi zajímavý je výskyt saranče zelené (*Omocestus viridulus*) pouze na lokalitách číslo 1 – 3 a její úplná absence na lokalitě číslo 4.

Tabulka č. 4 - Početnost jednotlivých druhů rovnokřídlého hmyzu podle lokalit

Název druhu	Vědecký název druhu	číslo transektu a počet jedinců																Celkem
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
kobylka křídlatá	phaneroptera falcata (Poda, 1761)	1	2	5	8	4	1	x	x	6	x	2	1	x	x	x	x	30
kobylka luční	Metrioptera roeselii (Hagenbach, 1822)	x	x	x	x	x	x	3	x	x	x	x	x	x	x	x	1	4
saranče dlouhokřídlá	Chorthippus brunneus (Thunber, 1815)	3	1	5	4	10	3	x	1	x	x	2	x	15	12	4	6	66
saranče luční	Chorthippus dorsatus (Zetterstedt, 1821)	x	x	x	x	x	3	6	x	x	x	x	x	x	x	x	x	9
saranče měnivá	Chorthippus biguttulus (Linnaeus, 1758)	1	5	3	1	x	4	5	9	x	x	x	5	21	15	x	x	69
saranče modrokřídlá	Oedipoda caerulescens (Linnaeus, 1758)	3	1	x	6	8	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	18
saranče obecná	Chorthippus parallelus (Zetterstedt, 1821)	x	x	x	x	x	x	3	x	x	9	1	x	x	1	5	5	24
saranče vlhkomilná	Chorthippus montanus (Charpentier, 1825)	4	x	2	x	x	x	1	4	x	6	x	3	5	6	11	2	44
saranče zelená	Omocestus viridulus (Linnaeus, 1758)	1	6	3	7	1	4	7	4	4	12	8	8	x	x	x	x	65
saranče zlatavá	Chrysocraon dispar (Germar, 1834)	x	2	3	x	x	x	x	x	x	x	x	1	x	x	x	x	6



## 7.3 Popis biotopů sledovaných lokalit

### 7.3.1 Lokalita číslo 1, transekty č. 1 – 4

Přestože je odval ještě aktivní, proběhla zde lesnická rekultivace na západní části odvalu, která je u vrcholku odvalu velmi narušena dalším ukládáním hlušiny. Na jeho jižní straně právě probíhá pokrytí zeminou a výsev travního společenství. Východní strana zůstává neporostlá, pouze u úpatí se nachází ruderalní druhy rostlin. Na severovýchodní straně bylo úpatí odvalu porostlé náletovými dřevinami, které byly v průběhu sledování vykáceny. Na severní straně probíhá narušování tělesa odvalu motokrose, který zde provozují občané z místní populace. Složení hlušiny odvalu souvisí s geologickým podložím, protože se jedná o rozmělněnou podložní vrstvu. V okolí odvalu se vyskytuje velké množství různých biotopů. V mém případě jsem si vybral 4 transekty v obvodu odvalu č. 1. Z větších obratlovců jsem zde viděl králíka obecného (*Oryctolagus cuniculus*), samici srnce obecného (*Capreolus capreolus*) a zahlédl jsem stopy prasete divokého (*Sus scrofa*).

První transekt je charakterizován především neprostupným porostem křovin na mezi, travinami a v blízkém mokřadu rostou vlhkomilné rostliny. U druhého transektu je vegetace tvořena travním porost přecházející v lesní společenství rostlin. Transekt je ukázkový ekoton, ve kterém se nacházejí jak byliny, tak i křoviny a stromy menšího vzrůstu. Palouk třetího transektu je porostlý směsí travin a na své jižní straně přechází do křovisek různých druhů vrb. Ty zde rostou především z toho důvodu, že jižní část palouku je značně podmáčena vodou, která se někdy vyskytne v podobě kaluží na povrchu mezi travnatým porostem (2x ze tří návštěv). Na čtvrtém transektu této lokality se vyskytují především náletové dřeviny, výskyt travin je podstatně menší než na předchozích dvou transektech. Je zde značně odhaleno částečně těleso odvalu z důvodu méně se vyskytujících rostlin bylinného společenstva. Transekt bych zařadil mezi sušší místa celé oblasti především z důvodu přímého slunečního svitu celodenně dopadajícího na těleso odvalu. Na transektu číslo 4 je jednoznačně patrná absence půdního substrátu, rostliny zde vyrůstají přímo z hlušiny, která se jejich vlivem a vlivem klimatických podmínek postupně mění na substrát podobný půdě.

### 7.3.2 Lokalita číslo 2, transekty č. 5 – 8

Stejně jako u prvního odvalu je složení tohoto odvalu závislé na druhu nerostů rozrušované vrstvy podloží při těžbě černého uhlí. Předpokládám, že je odval přibližně stejného složení jako odval číslo 1. Odval číslo 2 je z jihu a z východu obklopen úzkým pruhem lesa, který na

východní straně hraničí s travnatým pásem na břehu řeky Ostravice. Severní strana hraničí s pozemní komunikací a kolejištěm železniční přípojky. Na tomto odvalu se díky rekultivaci a technické údržbě zařízení v jižní části odvalu nachází největší množství různých biotopů. Sledované transekty se nacházejí jak v blízkém okolí odvalu, tak i přímo na rekultivované části tělesa odvalu. Celek odvalu v západní části hraničí s úpravnou uhlí dolu Paskov. Severní část odvalu je zrekultivovaná. V severní polovině horní části odvalu proběhla lesnická rekultivace. Nacházejí se zde výsadby lípy velkolisté (*Tilia platyphyllos*). Zatím jsou tyto stromy vysoké cca 1 m a přerůstá je bylinné patro, které zde vzniklo nejspíše přirozenou sukcesí. Na severním svahu rekultivované části odvalu proběhla zemědělská rekultivace, kde je zatravněn celý severní svah s řídkým osazením nízkými keři. Z větších obratlovců jsem viděl králíka divokého (*Oryctolagus cuniculus*).

Transekt číslo 5 je umělou plošinou, která byla navržena z důvodu stavby pásového dopravníku na vrchol odvalu číslo 1. Tento pásový dopravník vede přes řeku a automaticky odváží vytěženou hlušinu z dolu. Z toho důvodu je v okolí dopravníku uměle udržovaný stav pokosem náletových dřevin a bylinného patra. Druhové složení dřevin je stejné jako u náletů na odvalu číslo 1. Transekt číslo 6 se vyznačuje především ruderálními druhy rostlin spolu s výskytem třtiny křovištní (*Calamagrostis epigejos*). Její populace však není na tomto transektu dominantní. Tyto rostliny znesnadňují růst vysazeným dřevinám, kdy je ve větší či menší míře dokonce přerůstají a vítězí tak v boji o sluneční svit. V odvalu s transektem číslo 7 se nachází bohatý travnatý porost podobný lučnímu. Nenacházení se zde žádné významnější dřeviny nebo shluky křovin. Pouze menší výsadba nižších druhů křovin. Celý transekt působí homogenicky. Na osmém transektu jsou jiné půdní podmínky než na všech předchozích, protože podléhá nepravidelnému zaplavování při zvýšených průtocích řeky Ostravice. Nacházejí se zde také písčité naplaveniny. Rostliny jsou druhově rozmanitější než na rekultivovaných nebo používaných částech odvalu. Začínajícím problémem v transektu je rozrůstání křídlatky japonské (*Reynoutria japonica*), která se hojně vyskytuje na pravém břehu řeky. Vzhledem k jejímu množení se oddenky lze očekávat její další rozrůstání.

### 7.3.3 Lokalita číslo 3, transekt č. 9 – 12

Odval číslo 3 prošel celkovou technickou a lesnickou rekultivací. Svahy odvalu jsou porostlé náletovými dřevinami různého stáří. Úpatí odvalu na sousedící s řekou Ostravicí může být pravidelně zaplavováno povodněmi. Vegetace na úpatí odvalu a v říční nivě je vlhkomilná. Nápadně zde na jaře převládá populace medvědího česneku. Tato část břehu řeky Ostravice také

postupně zarůstá křídlatkou japonskou (*Reynoutria japonica*). Před technickou a lesnickou rekultivací byl odval č. 3 nádrží na usazování flotačních činidel a uhelného kalu. Díky tomu fungoval jako mokřad, ve kterém pravděpodobně prospívaly mokřadní společenstva rostlin a živočichů. Technickou rekultivací byla nádrž vyrovnána. Jako vodní plocha byla ponechána pouze malá část nádrže v jihozápadní části, která je v dnešní době prázdná. Po obvodu rekultivovaného odvalu je hluboký příkop. V severozápadní části odvalu se nachází malý mokřad, který je v současné době porostlý rákosem obecným (*Phragmites australis*). V západní části odvalu probíhá přirozená sukcese, zachycují se společenstva, kde převažují dřeviny čeledi *salix* a *populus*. Vedle mokřadu začíná lokalita zarůstat invazní třtinou křovištní (*Calamagrostis epigejos*). Při lesnické rekultivaci zde byly vysazeny především borovice lesní (*pinus silvestris*) a slivoň trnka (*prunus spinosa*). Slivoň se nachází především na severním svahu odvalu. Borovice jsou vysazeny především na zarovnané plošině na temeni odvalu. Část výsadby je chráněna oplocením před okusem. Vzhledem k výskytu králíka divokého (*Oryctolagus cuniculus*) je toto opatření potřebné a zkoumaný taxon rovnokřídlých neovlivňuje.

Plocha transektu číslo 9 je porostlá třtinou křovištní (*Calamagrostis epigejos*) a ojedinělými keři druhu slivoň trnka (*prunus spinosa*). Od ostatní části odvalu je mokřad a val porostlý třtinou oddělen příkopem a polní cestou zpevněnou hlušinou z blízkého dolu. V době výzkumu byl mokřad suchý bez vody. V porostu rákosu jsem našel pobytové znaky (stopy, vyschlé bahniště) prasete divokého (*sus scrofa*). Transekt číslo 10 charakterizuje proběhlá lesnická rekultivace. Momentálně se jedná o travnatou plochu s řídké rostoucími stromy výše zmíněných druhů. Na zkoumané ploše se místy projevuje částečné podmáčení. Jde tedy o středně vlhký až vlhký slunný luční biotop. Velmi zajímavý je na této ploše hojný výskyt křižáka pruhovaného (*Argiope bruennichi*). Vzhledem k tomu, že se jedná o středomořský druh pavouka, který se u nás sice již zcela běžně šíří, můžeme usuzovat, že transekt bude patřit mezi teplejší lokality sledované krajiny. Můžu tedy říci, že stanoviště svou charakteristikou velmi dobře vyhovuje požadavkům tohoto druhu. Transekt číslo 11, ve své části nacházející se na vrcholku úbočí má zcela jiné vlhkostní poměry než na předchozím transektu. Úbočí je porostlé neprostupným křovím a ojediněle se na něm vyskytuje třešeň ptačí (*Prunus avium*), která zde byla pravděpodobně zoochoricky zavlečena místními druhy ptáků. Transekt číslo 11 začíná ve své západní části a v oblasti příkopu mírně zarůstat třtinou křovištní (*Calamagrostis epigejos*). Vzhledem k částečně odkryté půdě ve stěně příkopu obrácené na jih může být tato část odvalu číslo 3 vhodná k osídlení zemními druhy rovnokřídlého hmyzu. Transekt 12 se nachází v nivě řeky Ostravice,

proto je největší pravděpodobností občasně zaplavován. Nachází se zde řídký stromový porost. Transekt je pravidelně kosen. Na tomto území se začíná projevovat invazní druh křídlatka japonská (*Reynoutria japonica*), která postupně pokrývá většinu sledovaného území. V jarních měsících je sledované území porostlé česnekem medvědí (*Allium ursinum*).

#### 7.3.4 Lokalita číslo 4, transekt č. 13 – 16

Čtvrtá lokalita je naprosto rozdílná od předchozích třech lokalit. Rozdílnost čtvrtého sledovaného území nespočívá v druhovém složení, ale ve způsobu vzniku a v současném využití. Jedná se o přirozeně vzniklý geomorfologický útvar v podhůří Beskyd. Na východní a severní straně je vrch porostlý lesem. Sledovaná lokalita je zemědělsky využívána. Na začátku pozorování byla využívána jako pravidelně kosená louka, kdy po prvním kosení bylo její využití změněno. V dnešní době je lokalita intenzivně využívána k pastvě skotu. Ve spodní části sledované lokality se nachází menší zamokřené území, s největší pravděpodobností se jedná o pokles vzniklý vlivem hlubinné těžby.

Transekt číslo 13 se nachází za rozhlednou na vrcholu. Jedná se o luční stanoviště středně vlhké. Na stanovišti se vlivem kosení a pastvy nenachází žádný keř nebo strom, přechod lučního stanoviště v lesní je ostrý bez přechodných stádií. Vzhledem k poloze se jedná oproti ostatním transektům na lokalitě o mírně zastíněné stanoviště, což se odráží na jeho vlhkosti. Transekt číslo 14 je stejně jako číslo 13 luční stanoviště. V tomto případě se jedná o sušší stanoviště s místy výraznými výskyty vzrostlejších bylin. Na tomto svahu se nacházejí také trsy růže šípkové (*rosa canina*), které tvoří v transektu malé ostrůvky křoví. Ostrůvky vzrostlejších bylin jsou s největší pravděpodobností způsobeny neoblíbeností druhu u paseného skotu nebo nevhodností pro pastvu. Transekt číslo 15 je antropogenní tvar určený k odvodnění pozemní komunikace. Jedná se o příkopu u cesty přecházející směrem k vrchu Okrouhlá v luční společenství. Příkopa je porostlá převážně travinami. Cestu lemuje stromořadí složené z jabloní a slivoní (odrody ovocných stromů nedokážu určit). Část této lokality stejně jako u transektu číslo 12 je zarůstána křídlatkou japonskou (*Reynoutria japonica*). Asi polovina transektu není využívána zemědělsky, ale je pravidelně kosena správou silnic. Poslední transekt se vyznačuje malým mokřadem, který vznikl s největší pravděpodobností důlním poklesem. Vzhledem k využívání lokality jako pastviny je část tohoto transektu značně ovlivněna sešlapem stát skotu, protože se mokřad a část transektu nacházejí poblíž brány pastviny, kudy jsou stáda skotu vháněny na pastvinu. Na východní straně transektu se dále nachází velké křoví složené z růže šípkové (*rosa canina*) a ostružiníku křovitého (*rubus fruticosus*). Ostatní složení rostlin je podobné jako v celé sledované

lokalitě. Opět se tedy jedná o luční lokalitu s vlhkostními poměry od vlhké po středně vlhkou louku.

## 8. Diskuze

### 8.1 Charakteristika druhů žijících na modelovém území

#### 8.1.1 Koblka křídlatá (*Phaneroptera falcata*)

Koblka křídlatá patří mezi parapterní druhy kobylek. Obývá především teplejší biotopy lesostepního charakteru v nížinách a pahorkatinách. Nejčastěji obývá vyšší byliny a traviny. Dále ji můžeme nalézt na okrajích lesa a v křovinatých porostech. Její areál výskytu v ČR byl dříve vázán pouze na Jižní Moravu, ale v posledních letech se rozšířila i na Severní Moravu a postupně se šíří dále do Čech. V okolních státech je velmi významně rozšířena. Koblka křídlatá patří mezi býložravé kobylky. Nejvíce je aktivní za slunečných dní a dospělce lze nalézt od července do října. Narozdíl od většiny ostatních druhů kobylek přezimuje koblka křídlatá pouze jednu zimu, což jí umožnilo tak rychlé šíření Evropou směrem na sever, ve kterém tento invazivní druh stále pokračuje. Koblka křídlatá díky velikosti svých křídel dobře létá a dokáže překonávat i větší vzdálenosti. Koblka křídlatá je celá zelená s menšími tmavými tečkami po těle a krytkách křídel. Zadní křídla jsou čirá na konci zelená. Zelená barva zadních křídel začíná v místech, kde končí krytky. Velikost kobylek závisí na jejich pohlaví, samci 12 – 17 mm a samice 19 – 23 mm. Délka kladélka samic je 4,5 – 5 mm. Koblka křídlatá v modelovém území obývala pouze člověkem narušené lokality. Vzhledem k její potřebě vyhledávat vyšší byliny je její výskyt na lokalitě číslo 4 velmi nepravděpodobný, protože je pravidelně kosena nebo spásána. Oproti tomu lokality číslo 1 – 3 jsou ponechány ladem a je zde patrný výskyt ruderálních společenstev rostlin, což koblce křídlaté vyhovuje. I na těchto třech lokalitách nebyl její výskyt zaznamenán na jednoznačně lučních biotopoech transektů číslo 7, 8 a 10 (KOČÁREK, 2013; ROESTI, RUTSCHMANN, [online], 2015-03-15).



Obrázek 8 - Kobyłka křídlatá (*Phaneroptera falcata*), Autor: Silvestr Szabó, Zdroj: (SZABÓ, [online], 2015-03-29)

### 8.1.2 Kobyłka luční (*Metrioptera roeselii*)

Kobyłka luční patří k druhům s menšími křídly. V horských oblastech jsou častí makropterní jedinci. Kobyłka luční obývá především luční biotopy, což je plynoucí z jejího jména. Co se týká nadmořské výšky tak není vyhraněná, můžeme ji pozorovat od nížin po horské louky, stejné je to i s vlhkostí. Vyskytuje se na vlhkých, středně vlhkých i suchých loukách, také je častý její výskyt na ruderalizovaných plochách. Její areál výskytu je celá ČR. Je to původní druh kobyłek, který se vyskytuje po celé Evropě a zasahuje až na Sibiř. Kobyłka luční klade svá vajíčka do půdy nebo do spodní strany stonků. Tyto vajíčka se líhnou po dvou letech a později, jak je u kobyłek běžné. K líhnutí dochází většinou v květnu a nymfa prochází sedmi stádii, než se změní v dospělce. Barva dospělce je různá od zelené až po světle hnědou s tmavými a žlutými znaky. Častý je také černý pruh na stehnech zadních noh. Kladélko u samic je ostré dlouhé asi 6,5 – 8 mm. Kobyłka luční dorůstá až 20 mm samice a 18 mm samci. Rozdíl mezi pohlavími tedy není tak markantní jako u předchozích kobyłek křídlatých. Kobyłka luční byla pozorována pouze na lučních biotopech ve dvou transektech číslo 7 a 15. Výskyt na ruderalizovaných plochách sledovaných lokalit nebyl pozorován. Zcela jistě je tato kobyłka, která je v ČR běžná na modelovém území hojnější a podle typu biotopu by jí měly vyhovovat stejně jako předchozímu druhu neupravované stanoviště s hojnou bylinnou vegetací. (KOČÁREK, 2013; KOČÁREK, [online], 2015-03-15; NATURESPOT, [online], 2015-03-15).



Obrázek 9 - Kobylka Luční (*Metriopthera roeselii*), Autor: Silvestr Szabó, Zdroj: (SZABÓ, [online], 2015-03-29)

### 8.1.3 Saranče dlouhokřídlá (*Chorthippus brunneus*)

Saranče dlouhokřídlá, již podle názvu, patří mezi sarančata s křídly delšími než tělo. První pár křídel nejčastěji dosahuje po zadní nohy a druhý pár křídel přesahuje zadeček. Díky tomuto se jedná o dobře létající druh, který při vyplašení odlétá na větší vzdálenosti. Nejoblíbenějšími biotopy sarančí dlouhokřídlých jsou plochy s řidší vegetací a častěji obnaženou půdou. Mohou to být také ruderalizované plochy nebo úplně odkryté plochy. Preferuje tedy skalní stepi nebo jim podobné antropogenní útvary jako jsou železniční násypy, lomy, okraje cest, staveniště. V našem případě se jedná především o odvaly z těžby černého uhlí. Areál rozšíření zahrnuje celou ČR a ve světě se saranče dlouhokřídlá vyskytuje v celé Evropě, Severní Africe a v Asii až po Mongolsko. V tomto rozsáhlém areálu se vyskytuje ve dvou poddruzích. Saranče dlouhokřídlá klade vajíčka na odkrytá sušší místa. Vajíčka se líhnou v květnu. Dospělci se vyskytují, jako většina rovnokřídlých, od července do října. V průběhu vývinu procházení nymfy 5 stádií. Dospělci i nymfy se živí listy travin. Velikost dospělců závisí na pohlaví a pohybuje se od 12 – 17 mm u samců a až 25 mm u samic. Zabarvení dospělců je velmi různorodé. Vždy záleží na podkladu, kde saranče žije. K determinaci druhů je nutné používat jiných znaků než barvy jedince. Je to tvar žeber na štítu, kde se žebra v přední části štítu k sobě přibližují, krytky přesahují zadní kolena a samci mají na zadečku červenou skvrnu. Zadní křídla jsou bezbarvé. Saranče dlouhokřídlé si lze snadno zaměnit se sarančí měnlivou (*Chorthippus biguttulus*). Saranče dlouhokřídlá se na modelovém území vyskytovala na všech stanovištích mimo nenarušované luční stanoviště. Velmi hojná byla na stanovišti číslo čtyři a to především v transektech 13 a 14, které jsou narušovány intenzivní pastvou, čímž vzniká pro uvedený druh



ideální stanoviště s častými ploškami odkryté půdy (KOČÁREK, 2013; ROESTI, RUTSCHMANN, [online], 2015-03-15).



Obrázek 10 – Saranče dlouhokřídlá (*Chorthippus brunneus*), Autor: Petr Vobořil, Zdroj: (VOBOŘIL, [online], 2015-03-29)

#### 8.1.4 Saranče luční (*Chorthippus dorsatus*)

Saranče luční patří k druhům s normálně dlouhými křídly, kdy druhý pár křídel sahá přibližně po konec zadečku a je čirý. První pár, krytky křídel sahají asi po kolena zadních nohou. I přesto se jedná o sedentární druh, to znamená, že nelétá na velké vzdálenosti a jeho populace jsou ohraničené. Výskyt druhu je hlášen z celého území ČR. Obývá území celé Evropy kromě Řecka, Portugalska a Britských ostrovů. Z biotopů preferuje louky s vyšší vegetací a suchým až středně vlhkým prostředím. Můžeme ji nalézt i na pravidelně sečených loukách. Výskyt sarančí lučních není spjat s nadmořskou výškou, v našich podmínkách se tedy vyskytuje od nížin do horských pastvin a luk. Samice sarančí lučních kladou vajíčka ve svazcích mezi travní trsy. Ty se líhnou až na konci května. Přestože má saranče luční pouze 4 stádia nymfy vyvíjí se obvykle déle než podobné druhy. Dospělci se vyskytují od července do října. Saranče luční je býložravé a živí se všemi druhy trav. Barevně je tento druh velmi variabilní. Převážné zbarvení je žlutohnědé nebo zelené. Postranní lišty na štítu jsou mírně sblížené ve tvaru oblouku. V zadní části štítu se postranní lišty rozbíhají. Samečci mohou mít zadeček na jeho konci mírně červený. Samičky jej mají většinou v barvě těla. Saranče luční se dorůstá velikosti do 17 mm samci a do 21 mm samice. V mém případě tento druh potvrdil, že se jedná o sedentární druh. Byl nalezen pouze na dvou sousedících transektech číslo 6 a 7. Jedná se o luční biotop spolu s ruderálními rostlinami, který není narušovaný pastvou ani jinou lidskou činností včetně pravidelného kosení. (KOČÁREK, 2013; ROESTI, RUTSCHMANN, [online], 2015-03-15; KOČÁREK.cz, [online], 2015-03-15).



**Obrázek 11 – Saranče luční (*Chorthippus dorsatus*), Autor: Jan Barvínek, Zdroj: (BARVÍNEK, [online], 2015-03-29)**

#### **8.1.5 Saranče měnlivá (*Chorthippus biguttulus*)**

Saranče měnlivá patří také k druhům, které mají křídla dlouhá stejně nebo více než jejich tělo. Saranče měnlivá jsou velmi podobné sarančím dlouhokřídlým. Stejně jako saranče dlouhokřídlé i jedinci tohoto druhu velmi dobře létají. Saranče měnlivá preferuje sušší stepní biotopy s nižší bylinnou vegetací. Může se vyskytovat i ve středně vlhkých a středně vlhkých lučních porostech nižšího vzrůstu a nezapojených lesních lokalitách. Můžeme je nalézt takřka všude i v společenstvech kulturních krajín, průmyslových krajín a městech. Dokonce se vyskytuje i v krajině s převažujícím intenzivním zemědělstvím a zalétává i na holá místa bez vegetace. Z tohoto hlediska se jedná s největší pravděpodobností o nejrozšířenější druh sarančí u nás. Saranče měnlivá se živí měkkými listy různých druhů trav, je tedy jako většina sarančí býložravá. Vajíčka jsou kladeny do půdy. Dospělí jedinci se začínají objevovat v průběhu července a vrchol jejich výskytu nastává v srpnu. Od srpna se jejich počet snižuje a poslední výskyty byly zaznamenány v listopadu. Dospělec se z vajíčka vyvíjí přes 4 stádia nymfy. Zbarvení saranče měnlivé je stejně jako u předchozích druhů velmi proměnlivé, je to dáno schopností přizpůsobit svou barvu barvě okolí. Základní zbarvení je ve většině případů šedohnedé nebo hnědozelené. Jedním z barevných rozpoznávacích znaků je červený zadeček na horní straně na konci a červenohnědé holeně zadních nohou. Hlavním rozdílným poznávacím znakem mezi sarančí měnlivou a dlouhokřídlou je tvar a žilkování křídel. Saranče měnlivá má křídla širší a v poměru k šířce křídel kratší. Ale odlišit některé jedince těchto dvou druhů je velmi složité. Velikost těla sarančí měnlivých je 13 – 16 mm u samců a až 23 mm u samic.

Saranče měnlivá svým výskytem dokazuje, že je hojným druhem obsazující většinu druhů biotopů. V mém případě jsem vypožadoval částečnou závislost na vlhkosti biotopu, kdy na velmi suchých nebo velmi vlhkých stanovištích jsem výskyt tohoto druhu nezaznamenal. Jinak nebyl ovlivněn ani narušováním stanoviště vlivem spásání nebo pravidelným kosením. Právě naopak vlhké stanoviště, které byly ponechány ladem nebo koseny s menší intenzitou a rostliny na nich dorůstaly větší výšky nebyly tímto druhem osídleny (KOČÁREK, 2013; ROESTI, RUTSCHMANN, [online], 2015-03-15).



Obrázek 12 – Saranče měnlivá (*Chorhtippus bigittulus*), Autor: Silvestr Szabó, Zdroj: (SZABÓ, [online], 2015-03-29)

#### 8.1.6 Saranče modrokřídlá (*Oedipoda caerulescens*)

Tento druh je jeden ze dvou, který je na této lokalitě sledovaný. Ve většině případů jsou ostatní druhy naprosto v krajině běžné, ale saranče modrokřídlá se v okolní krajině běžně nevyskytuje a je vázána pouze na určitý biotop, v našem případě na odvaly hlušiny z těžby černého uhlí. Křídla sarančí modrokřídlých zpravidla přesahují délku zadečku a to i krytky. Barva zadních křídel je modrá s černým pruhem. Saranče modrokřídlé je díky těmto relativně dlouhým křídlům letec na delší vzdálenosti. Jedná se o teplomilný, suchomilný druh, který preferuje málo zarostlé kamenité lokality. Z antropogenních stanovišť to jsou lomy, odvaly hlušiny, na kterých je sukcese doposud ve svém raném stádiu. Její výskyt je limitován nadmořskou výškou z důvodu průměrné roční teploty. Vyskytuje se v nížinách a pahorkatinách. V ČR se vyskytuje lokálně po celém území. Nejdříve byl výskyt druhu zaznamenán pouze na jižní Moravě, odkud se s největší pravděpodobností vlivem oteplování rozšířil i do dalších částí ČR. Saranče modrokřídlá je hojná i v okolních státech Evropy. Vajíčka sarančí modrokřídlých kladou samičky ve snůškách čítající cca 15 ks do země. Celkem těchto snůšek udělají asi 8

během 40 dní v období na přelomu srpna a září. Nymfy prodělají 4 stádia u samců a 5 vývojových stádií u samic. Výskyt dospělců je zaznamenán od července do října. Sarančata modrokřídlá se živí listy různých druhů bylin a travin. Zbarvení sarančí modrokřídlých je od okrově žluté po tmavě hnědou barvu. Na místech s černým podkladem, třeba odvaly po těžbě černého uhlí, mohou být až černošedí. Stejně jako u ostatních druhů sarančí se barva dospělého odvíjí od barvy podkladu biotopu. Souvisí to s hlavní obrannou strategií tohoto druhu, která tkívá právě v skvělém maskovacím zbarvení. V případě napadení nebo vyplašení odlétají jedinci na delší vzdálenost od predátora. Zajímavostí tohoto druhu je absence stridulace, kterou nahrazuje optický vjem vázaný na vzhled zadních křídel samic. Velikostně patří tento druh na našem území k větším. Samice dosahují až 29 mm a samci dorůstají 23 mm. Výskyt tohoto druhu sarančí jednoznačně prokázal důležitost určitého typu stanoviště. Vzhledem k volbě transektů po okraji volné plochy odvalu lze říci, že mírný vegetační pokryv, v řádu asi 30 %, nezpůsobil vymizení tohoto druhu, ale mohl být důvodem menší početnosti. Zajímavé ještě bylo pozorovat schopnost kryptického zbarvení, které bylo, u tohoto běžně okrově hnědého druhu, patrné na první pohled, protože se v této oblasti nacházeli především tmavě šedí až černí jedinci (KOČÁREK, 2013; ROESTI, RUTSCHMANN, [online], 2015-03-15; KOČÁREK.cz, [online], 2015-03-15).



Obrázek 13 – Saranče modrokřídlá (*Oedipoda caerulea*), Autor: Silvestr Szabó, Zdroj: (SZABÓ, [online], 2015-03-29)

#### 8.1.7 Saranče blankytná (*Spingonotus caerulea*, Linnaeus, 1767)

Saranče blankytná je druhým více sledovaným druhem na lokalitě. Vzhledem k podobnosti se sarančí modrokřídlou (*Oedipoda caerulea*) a společným výskytem je pravděpodobné, že se na odvalech v Paskově vyskytuje také populace tohoto druhu. Při svém výzkumu jsem výskyt saranče blankytné nezaznamenal, ale podle průzkumu prováděného



v letech 2013 a 2014 vedoucím práce Ing. Jiřím Kupkou, Ph.D., Ing. Jakubem Lichnovským a Ing. Veronikou Štěrbovou se na sledovaných lokalitách vyskytuje, proto zde uvádím informace o tomto druhu. Saranče blankytná není chráněna jako ohrožená. Její populace jsou, stejně jako populace saranče modrokřídlé, ohroženy postupným zarůstáním vhodných biotopů. Saranče blankytná má oba dva páry křídel delší než zadeček. Barva druhého páru křídel je modrá, jako u předchozího druhu, ovšem barva modré je podstatně sytější a na křídlech není výrazný černý pásek. U některých jedinců se může černý pásek na druhém páru křídel vyskytovat, ten ovšem není tak ostrý a sytý jako u saranče modrokřídlé. Saranče blankytná je velmi dobrý letec. Létá dále a rychleji než saranče modrokřídlé. Konec jejího letu vždy doprovází úhybný manévr, který pronásledovateli ztíží dohledání místa přistání. Díky své dobré schopnosti letu dokáže kolonizovat vhodné biotopy, které jsou od sebe značně vzdáleny. Saranče blankytná se u nás vyskytuje pouze v nížinách, kde obývá písčité břehy řek a jezer, kamenité stráně a říční náplavy. Často u nás osídluje útvary vzniklé antropogenní činností, jako jsou odvaly hlušiny, lomy a pískovny. Dále obývá celou Evropu a západní Asii. V okolních zemích je stejně jako u nás její výskyt poměrně vzácný. Dospělce můžeme ve volné přírodě nalézt od konce června asi do konce září. Nymfy se líhnou z vajíček na konci května a začátkem června. Vajíčka jsou kladeny do písčitého substrátu ve skupinách. Saranče blankytná se živí mechy, travinami, bylinami a občas i mrtvým hmyzem. Základní zbarvení saranče blankytné je hnědá nebo okrová barva. Na odvalech z těžby černého uhlí mohou mít jedinci černošedou barvu. Jedinci tohoto druhu, stejně jako saranče modrokřídlé, nestridulují, samci jsou při páření přitahováni modrým zbarvením druhého páru křídel samice, které je patrné za letu. Saranče blankytné jsem v rámci svého studia rovnokřídlého hmyzu nezaznamenal. Jako příčinu mého neúspěchu bych nejspíše označil špatný výběr monitorovaných transektů, z nichž se žádný nevyskytoval přímo na tělese odvalu bez vegetace. Všechny transekty byly zvoleny okolo této plochy, proto jsem zaznamenal výskyt podobné saranče modrokřídlé, která je narozdíl od saranče blankytné tolerantnější k mírnému zarůstání stanoviště vegetací. V budoucím výzkumu bych si chtěl zvolit alespoň jeden transekt přímo na odhaleném tělese odvalu (KOČÁREK, 2013; ROESTI, RUTSCHMANN, [online], 2015-03-15; KUPKA et al, 2015).



Obrázek 14 - Saranče blankytná (*Spingonotus caerulans*), Autor: Jan Barvínek, Zdroj: (BARVÍNEK, [online], 2015-03-29)

#### 8.1.8 Saranče obecná (*Chorthippus parallelus*)

Saranče obecná patří k běžným druhům. Křídla sarančí obecných jsou malá a neumožňují létání. Krytky křídel jsou v barvě těla a zadní křídla jsou ve většině případů přetvořena na malé šupinky, které nesahají ani do poloviny zadečku. Délka krytek je závislá na pohlaví jedince. Saranče obecná se v ČR vyskytuje ve všech výškových pásmech a ve všech druzích krajín. Je to jeden z nejvíce rozšířených druhů v ČR a v některých intenzivně zemědělsky využívaných lokalitách také jediný druh schopný přežití. Saranče obecná není vyhraněná ani ve vlhkosti a výšce vegetace biotopu, obývá suché i vlhké místa, louky, nezapojené lesy, lesní mýtiny nebo okolí cest. Lze ji dokonce nalézt i na orné půdě. Saranče obecná je velmi rozšířena i v Evropě, kterou osídlila celou včetně Skandinávie. V Asii sahá její areál výskytu až po Mongolsko. Dospělci se objevují od června do listopadu. Vajíčka jsou kladeny samicemi v trsech do půdy. Po vylíhnutí projdou ve svém vývoji nymfy čtyřmi instary bez ohledu na jejich pohlaví. Pokud se sarančí obecné vyvinou křídla (makropterní forma) stávají se z obou pohlaví dobří letci a mohou být nalezeni i daleko od svých lokalit výskytu. Saranče obecná je herbivorní druh, který se živí měkkými listy travnaté vegetace. Zbarvení sarančí obecných je většinou zelené, hnědé nebo šedožluté či šedozelené. Důležitým determinačním znakem jsou boční žebra štítu, které jsou k sobě prohnutá a tmavé zbarvení kolen zadních nohou. Velikost jedinců je 13 – 16 mm u samců

a 18 – 22 mm u samic. Velmi významná při determinaci je možnost záměny se sarančí vlhkomilnou (*Chorthippus montanus*) a sarančí luční (*Chorthippus dorsatus*). Saranče obecná byla v mém výzkumu pozorována pouze na lučních stanovištích, i když se v literatuře uvádí její výskyt na téměř všech typech stanovišť. Příčinu v tomto typu výskytu lze nalézt v neschopnosti tohoto druhu létat a menší možnosti svého šíření v krajině. Charakteristiky jednotlivých transektů, na kterých se tento druh vyskytl, naznačují, že je pro něj nejvhodnější stanoviště s nižší až střední vegetací bez větších volných ploch půdy nebo substrátu, což by odporovalo tvrzení o schopnosti přežít na volné ornici (KOČÁREK, 2013; KOČÁREK, [online], 2015-03-15; NATURESPOT, [online], 2015-03-15).



Obrázek 15 – Saranče obecná (*Chorthippus parallelus*), Autor: Silvestr Szabó, Zdroj: (SZABÓ, [online], 2015-03-29)

#### 8.1.9 Saranče vlhkomilná (*Chorthippus montanus*)

Saranče vlhkomilná je stejně jako předešlý druh běžná po celé ČR. Krytky a křídla mají většinou žlutohnědou barvu. U samců dosahují krytky na konec zadečku, samice mají krytky menší, dosahují zhruba poloviny délky zadečku. Druhá křídla mají samice a samci zhruba stejně velké. Tento druh je často makropterní, v tom případě i druhá křídla dosahují konce zadečku. V případě makropterní formy je možná záměna se sarančí luční nebo obecnou. V případě normálních křídel hrozí záměna především se sarančí obecnou, také proto, že se vyskytují na stejných biotopech. Dospělí jedinci jsou nelétaví. Létají pouze makropterní formy, ostatní při vyrušení odskakují. Saranče vlhkomilná se vyskytuje především na vlhkých loukách a mokřadech. Můžeme je nalézt také na středně vlhkých loukách a místech s větším množstvím srážek. Saranče vlhkomilnou můžeme nalézt ve všech výškových pásech. Z důvodu vyšších srážkových úhrnů je její výskyt četnější ve středních a vyšších polohách. Ve světovém měřítku

osídlila celou Evropu mimo Britské ostrovy a v Asii se vyskytuje až po Mongolsko. U nás i v celé Evropě je hojná a velmi početná. Dospělci tohoto druhu se objevují od července do listopadu. V průběhu vývoje prodělá nymfa čtyři stádia. Saranče vlhkomilná je býložravý druh živící se především měkkými travinami, ale jsou schopni pozřít i některé byliny s tvrdšími listy. Základní barvou tohoto druhu je zelená. Hřbetní štít má dvě boční lišty, které se k sobě přibližují v oblouku jen velmi mírně. Velikost jedinců je podobná jako u saranče obecné, samci dosahují velikosti 13 – 16 mm. Samice jsou opět větší, dosahují velikosti 17 – 25 mm. Tento druh sarančí potvrdil svou zálibu ve vlhčích stanovištích. Na všech transektech, kde se vyskytl je luční vlhké nebo středně vlhké luční stanoviště, přičemž je zjevné, že v kulturní krajině je hojnější než v narušeném a následně rekultivovaném území (KOČÁREK, 2013; KOČÁREK, [online], 2015-03-15).



Obrázek 16 - Saranče vlhkomilná (*Chortipus montanus*), Autor: Jan Barvínek, Zdroj: (BARVÍNEK, [online], 2015-03-29)

#### 8.1.10 Saranče zelená (*Omocestus viridulus*)

Saranče zelená je v ČR běžný druh. Tento druh má dobře vyvinutá křídla, z toho důvodu také dobře létá. Lepšími letci jsou samci, samice z důvodu své vyšší hmotnosti létají pomaleji. Krytky křídel dosahují zadečku a ve většině případů jsou ve své první třetině zelené. Mohou být i hnědé, ale to je velmi vzácné. Druhá křídla mají čirou barvu a v zadní části jsou výrazně tmavší. Saranče zelená osídluje středně vlhké biotopy lučního typu. Nadmořská výška a výška rostlin není limitujícím faktorem výskytu tohoto druhu. Lze jej nalézt jak v nížinách, tak i v horách na vysokohorských loukách. V Evropě se saranče zelená vyskytuje ve většině zemí, s výjimkou severní Skandinávie a jižních částí poloostrovů v středomoří. V Asii pokračuje jeho areál



výskytu přes Sibiř až do Mongolska. Dospělci se vyskytují oproti ostatním druhům velmi brzy a to od června do listopadu. Nymfy se vyvíjí ve čtyřech instarech. Vajíčka jsou samicemi kladena do trsů travin po malých shlucích. Někdy mohou být vajíčka nakladena také do kořenového systému travin. Barva dospělých samic je zelená až zelenohnědá, samci jsou především okroví nebo zelení. Velikost dospělců je obdobná jako u předchozích druhů, samci dorůstají 17 mm a samice 22 mm. Saranče zelená se v modelové oblasti vyskytovala pouze na lokalitách 1 – 3 a to i na lokalitách s nízkou vlhkostí, což pro ni není až tak typické. Tyto lokality ovšem ve většině případů sousedili s vlhčím biotopem, což mohlo výskyt tohoto druhu ovlivnit, což dokazuje její nejhojnější výskyt v transektu číslo 10 a jeho okolních transektech (KOČÁREK, 2013; ROESTI, RUTSCHMANN, [online], 2015-03-15; NATURESPOT, [online], 2015-03-15).



Obrázek 17 - Saranče zelená (*Omocestus viridulus*), Autor: Jan Moravec, Zdroj: (MORAVEC, [online], 2015-03-29)

#### 8.1.11 Saranče zlatavá (*Chrysocraon dispar*)

Posledním nalezeným druhem je saranče zlatavá. Jedná se o druh, ve kterém mají samci delší křídla než samice. Samice mají pouze malé krytky ve tvaru trojúhelníku, zatímco samci mají krytky křídel prodloužené až po úroveň zadních kolen. Obě pohlaví se mohou samozřejmě vyskytovat v makropterní formě, v tomto případě mají křídla delší než zadeček. Saranče zlatavá vyhledává stanoviště zarostlá vyšší bylinou vegetací. Na sečených loukách a intenzivně využívaných pastvinách se nevyskytuje. Může se také nalézat v okolí cest a to i lesních a na březích mokřadů a rybníků. Ideálním stanovištěm jsou také zanedbané a nevyužívané louky. Vyskytuje se ve všech nadmořských výškách. V Evropě je saranče zlatavá celkově rozšířena až na pár výjimek týkajících se Apeninského poloostrova, jihu Balkánského poloostrova a většiny Pyrenejského poloostrova. Areál výskytu sahá přes celou Asii až po Tichý oceán. Saranče

zlatavé můžeme zařadit mezi brzké druhy, protože první dospělci se objevují již na začátku června a konec doby výskytu je v říjnu s vrcholem v červenci. Vývoj nymfy je velmi rychlý a má čtyři stádia. Saranče zlatavá patří mezi příkladné druhy, kdy rozšiřování populace zajišťují makropterní jedinci. Zbytek populace je sedentární, pohybují se pouze v okruhu několika desítek metrů. Saranče zlatavou řadíme mezi herbivory, kteří nejsou specializovaní na žádný typ stravy. Živí se bylinami i travinami. Ve zbarvení jsou značné rozdíly mezi samcem a samicí. Samci jsou zelení nebo žlutozelení, zatímco samice mají ve většině případů kovově lesklou zlatou barvu. Jsou známy případy, kdy samice měly červené až fialové zbarvení. Velikostí mírně převyšují ostatní druhy sarančí v ČR. Samci dorůstají velikosti 15 – 19 mm a samice mohou dorůstat až 28 mm. Při studiu rovnokřídlého hmyzu jsem tento druh zaznamenal v okolí nezpevněných pozemních komunikací, které nebylo pravidelně sečeno, což potvrzuje typické stanoviště tohoto druhu.(KOČÁREK, 2013; ROESTI, RUTSCHMANN, [online], 2015-03-15).



Obrázek 18 - Saranče zlatavá (*Chrysochraon dispar*), Autor: Jan Barvínek, Zdroj: (BARVÍNEK, [online], 2015-03-29)

## 8.2 Prováděné rekultivace ve sledovaném území

Na všech lokalitách ležících na odvalech byly prováděny v minulosti rekultivace různého rozsahu. V některých případech byly plochy zrekultivovány celé, jindy pouze částečně a dokonce část biologické rekultivace na odvalu č. 1 byla opět znehodnocena a území je zpětně využíváno pro ukládání hlušiny z hlubinné těžby. Lokalita číslo jedna je připravována na rekultivaci po dokončení těžby. Cílový stav odvalu po rekultivaci je lesní porost s keřovým patrem po svazích. K tomuto kroku jsou již nyní činěny určitá opatření. V roce 2014, byla

postupně pokryta jižní část svahu odvalu zeminou a bude provedena výsadba travin. S největší pravděpodobností se tak děje z estetických důvodů, protože okolo odvalu prochází frekventovaná cyklostezka. Ostatní svahy odvalu bez přístupu osob zůstávají prozatím bez porostu. Vhodnost této svahové úpravy je velmi rozporuplná. Bez zpevňující funkce kořenových systémů dřevin, ať již keřů nebo stromů, nelze zabezpečit stabilitu povrchového substrátu a může docházet k jeho sesuvům nebo vzniku ronových rýh. Vzhledem k ostrému konci mladého lesního a keřového porostu byly zlikvidovány přirozeně náletové dřeviny při technické rekultivaci, která s největší pravděpodobností předcházela pokrytí části odvalu zeminou. Myslím si, že tento způsob rekultivace je zbytečně nákladný a pro udržení rozmanitosti krajiny z hlediska různosti biotopů, také krajně nevhodný. Což dokazuje druhové složení rovnokřídlých nalezených v různých částech odvalu po biologické rekultivaci a v části, kde se vyskytuje řídký přirozený náletový porost dřevin nebo rudерálních rostlin (ŘEHOUNEK et al, 2012; MACHÁČEK et al, 2012).

Na lokalitě číslo dva proběhla pouze částečná rekultivace a její dokončení se očekává v roce 2020. Na severním svahu odvalu proběhla technická rekultivace, která spolu s vyrovnaním terénu odvalu poskytla prostor pro navezení půdního substrátu a výsadbě travin a původních dřevin. Na temeni odvalu se místy uchytily rudерální rostliny spolu s třtinou křovištní. Jižní část využívaná jako manipulační prostor je prozatím bez vegetace. Vzhledem k stavu rekultivace i na tomto odvalu byly provedeny změny, které s největší pravděpodobností již nelze zvrátit. Probíhá zde začlenění do uniformní okolní krajiny, což také dokazuje druhové složení rovnokřídlých, které je podobné jako na lokalitě číslo čtyři ploše u obce Staříč. Vzhledem k užívání části odvalu zde mohlo probíhat řízené blokování sukcese, které by nabídlo dostatek prostoru pro udržení běžně se nevyskytujících druhů nejen rovnokřídlých (ŘEHOUNEK et al, 2012; MACHÁČEK et al, 2012).

Lokalita číslo tři je nejvíce zrekultivovanou sledovanou lokalitou. Původně se jednalo o tzv. mokrý odval. Byla to flotační nádrž, která po dokončení nové usazovací nádrže pozbyla na významu. Na podobných místech se nacházejí vzácné mokřadní společenstva, která jsou v běžné krajině ohrožena, především z důvodu vysoušení krajiny člověkem. Z tohoto důvodu se domnívám, že i zde došlo k nenávratnému zničení vzácného biotopu. Na této lokalitě proběhla technická rekultivace následovaná lesnickou rekultivací s výsadbou borovice lesní (*pinus silvestris*) a trnky obecné (*prunus spinosa*). Výsadba stromů má větší mezery mezi jednotlivými kusy a většina z nich je chráněna plotem proti okusu. Touto lesnickou rekultivací opět došlo

k uniformování lokality podle okolní krajiny, což opět potvrzuje složení druhů, které je velmi podobné lokalitě číslo 4. Jednotný ráz rekultivovaného území narušuje v severozápadní části porost třtiny krovíšní a malý mokřad porostlý rákosem obecným. Svahy odvalu jsou porostlé pionýrskými dřevinami a severní svah je pokryt neprostupným křovím. Lokalita číslo tři je ovšem významná velmi početnou populací druhů šířících se z teplejších oblastí, jedná se především o kobylku křídlatou a křižáka pruhovaného (ŘEHOUNEK et al, 2012; MACHÁČEK et al, 2012).

### 8.3 Vliv prováděných rekultivací na druhovou diverzitu sledovaných lokalit

Vzhledem ke krátkodobosti mého výzkumu nemůžeme přesně určit vliv rekultivací na druhovou početnost. Nemám totiž informace o druhovém složení sledovaných lokalit před zahájením rekultivací. Naopak, vzhledem ke stále probíhající činnosti na odvalu číslo jedna můžu předpokládat, že stejné nebo podobné složení měl i odval číslo 2. Což ostatně dokazují nálezy stejných druhů rovnokřídlých na transektu číslo pět, které je velmi podobné druhovému složení z řídké porostlé části ovalu číslo jedna. Jediným nevyřešeným problémem je absence druhového složení u odvalu číslo tři, protože se jednalo o zcela odlišný biotop. Zatímco první dva odvaly napodobovaly skalnatou step nebo váté písky, odval číslo tři byl flotační nádrž, tudíž byl blízký mokřadním ekosystémům. Menší mokřad se sice nachází pod východním svahem odvalu číslo jedna, ale žádné mokřadní druhy jsem v jeho blízkosti nenalezl. Charakteristiky jednotlivých odvalů a způsoby jejich rekultivace jsem již popsal v předchozích kapitolách. V této kapitole tedy před námi stojí úkol na jednotlivých příkladech ukázat vliv rekultivací na druhové složení rovnokřídlého hmyzu. Začal bych lesnicko-zemědělských rekultivací, které byly provedeny na tělese odvalu číslo 3 a zcela jistě jí musela předcházet technická rekultivace. Při technické rekultivaci byla zavezena flotační nádrž a tím zničena podstatná část mokřadního společenstva. Nyní je z odvalu číslo tři vlhký až středně vlhký biotop zarostlý převážně bylinným patrem. Původní druhové složení neznáme, ale nynější vyskytující se druhy jsou běžné druhy okolní krajiny. Vzhledem k zarostlé části odvaly vyšší bylinnou vegetací se zde vyskytuje i kobylka křídlatá (*phaneroptera falcata*). Lokalita je tedy i teplotně nadprůměrná, protože tento druh je velmi teplomilný. Výskyt této kobylky lze také doložit i na břehovém porostu řeky Ostravice, ale vzhledem k tomu, že se jedná pouze o ojedinělý nález, nelze předpokládat její trvalý výskyt. Na tomto odvalu se jednoznačně projevuje závislost rovnokřídlých na typu biotopu. Nejpravděpodobněji byla provedená rekultivace příčinou vymizení mokřadních druhů

rovnokřídlých, což ovšem nelze dokázat vzhledem k absenci dřívějších dat o výskytu jednotlivých druhů (KOČÁREK, 2013).

Částečná rekultivace odvalu číslo 2 proběhla nedávno, ale její dopady lze již pozorovat. Na severním svahu odvalu vznikl suchý luční biotop, který velmi rychle osídlili v okolní krajině naprosto běžné druhy. V jižní části odvalu číslo 2 leží pásový přepravník, kolem kterého je záměrně potlačován růst vegetace, půdní substrát je zde velmi kamenitý. Jedná se o technickou stavbu, která svým umístěním umožňuje přechod rovnokřídlého hmyzu přes řeku po konstrukci dopravníku a s největší pravděpodobností, jsou tímto způsobem propojeny populace různých druhů rovnokřídlých na obou březích řeky Ostravice. Okolí dopravníku dokládá existenci populace sledované saranče modrokřídlé i na odvalu číslo dva. Lze předpokládat, že na celém území odvalu byl tento druh rozšířen a výše zmiňovaná rekultivace je vytlačila pouze na okolí pásového dopravníku. V okolí pásového dopravníku lze nalézt také jedince kobylky křídlaté a to vzhledem k vysoké teplotní výhřevnosti podkladového substrátu a skutečnosti, že se v okolí dopravníku nachází několik asi dva metry vysokých křovin a stromů. Poblíž řeky bylo jinak nalezeno běžné druhové složení rovnokřídlých. S největší pravděpodobností díky rozdílnosti jednotlivých transektů byla v této lokalitě zjištěna nejvyšší druhová diverzita ze sledovaných území.

Poslední lokalitou s provedenou nebo právě probíhající rekultivací je odval číslo jedna. Tomuto odvalu chybí na rozdíl od předchozích dvou souvislejší travnatý nebo bylinný porost. Jediným menším místem, které můžeme přirovnat ke středně vlhkému lučnímu biotopu je část transektu číslo 3. Zbytek celého transektu je skalnatá step s řídkým bylinným patrem a nízkým porostem dřevinami. Odval se tedy liší rozsáhlými plochami bez vegetace. Tedy i druhové složení rovnokřídlých na tomto odvalu neodpovídá okolní krajině. Což pokládám za další důkaz závislosti jednotlivých druhů rovnokřídlého hmyzu na biotopu. Dopad právě probíhající biologické rekultivace na jižním svahu zatím nemohu posoudit, protože tento proces v loňském roce teprve započal. Lesnická rekultivace na západním svahu již nese své výsledky. Je to absence pionýrských druhů sarančí modrokřídlé a sarančí blankytné. Výskyt posledně jmenovaného druhu se mi nepodařilo prokázat. O její existenci na sledované lokalitě vím z pokynů vedoucího práce. Tyto dva druhy patří mezi ubývající v běžné krajině a rekultivace ploch bez vegetace by měla probíhat s ohledem na jejich existenci.

Čtvrtá lokalita neprošla řádnou rekultivací. Biologická rekultivace byla prováděna v blízkosti kopce Okrouhlá, což je čtvrtá lokalita. Ale na samotném kopci probíhá intenzivní

zemědělská činnost. Kopec byl v dřívějších letech využíván jako louka, která pravidelně podléhala kosení. V letošním roce se změnil způsob využití na pastvinu, což by vyskytujícím se druhům rovnokřídlých nemělo činit velký problém, ale díky intenzivní pastvě může docházet k šíření doposud se nevyskytujících druhů na tuto lokalitu.

Před nevhodnými rekultivacemi varují ve zprávě o hodnocení vlivu hornické činnosti na rok 2011 – 2020 její autoři. Kdy jejich navrhované opatření je jednoznačné: „Rekultivace odvalu „D“ (včetně lokalit D1 a D2) – v souladu s bodem 2 rámce pro opatření ponechat lokální plošky bez překryvu, na dílčích plochách podpořit nákor výsadeb vznik porostů z náletů ve formě aktivního managementu, temeno odvalu D v k.ú. Řepiště netvarovat do roviny, ale ponechat i nerovnosti (podpora periodických vodních ploch pro kuňky), lokalita výskytu ZCHD – v průběhu roku 2012 řešit v souvislosti s charakterem prací výjimky ze zákazu zasahování do přirozeného vývoje ZCHD.“ (MACHÁČEK et al, 2012) Takže pro zachování hodnoty odvalů z důvodu jejich biodiverzity doporučují neprovádět plošnou rekultivaci, ale zaměřit se na druhovou diverzitu území a vytvořit střídající se biotopy, které by osídlovali vhodné živočichové v mnoha případech i chránění. Takto vzniklé lokality by šlo také využít z hlediska rekreačního a blízkost fungující cyklostezky přímo nabádá k vybudování naučné stezky o prospěšnosti tohoto druhu rekultivace. Navíc některých biotopů lze docílit nejen cílenou blokadou sukcese, ale povolením různých druhů lidské činnosti, které tuto sukcesí blokují. Mám na mysli třeba motokros, který zdárně zabraňuje zarůstání lokalit, který se na sledované lokalitě číslo jedna je dokonce provozán.

#### **8.4 Vyhodnocení významu sledovaných lokalit z hlediska přínosu k rozmanitosti druhů**

Vyhodnocení významu lokalit z hlediska přínosu k rozmanitosti druhů souvisí s jejich způsobem rekultivace případně množstvím nabízených biotopů. Pokud budeme posuzovat jednotlivé lokality podle počtu biotopů, bude nejvýznamnější lokalitou odval číslo 2. Tam z důvodu částečné rekultivace a blokování sukcesí okolo dopravníkového pásu vznikly dobré podmínky pro život nejvyššího počtu druhů rovnokřídlých na sledovaných lokalitách. Ale ani tento stav není dostačující. Plocha vhodná pro život sledovaných druhů sarančí je velmi malá v poměru k rekultivované ploše. Další věcí je, že rekultivací dodáváme do krajiny biotop, který je všude kolem nás, proto bych co největší možnou plochu udržoval blokováním sukcese v raném stádiu rozvoje vhodném pro život sledovaných nebo chtěných druhů. V tomto směru je

nejvýznamnější odval číslo jedna. Ale ani situace na tomto odvalu není růžová. Rozsáhlé plochy začaly být pokrývány půdním substrátem a s největší pravděpodobností proběhne biologická rekultivace na jeho svazích stejným způsobem jako u odvalu číslo dva. Odval číslo tři je již plně zrekultivován a potenciál jeho druhové diverzity rovnokřídlých je bohužel podstatně menší než před jeho rekultivací. Možným způsobem jak tuto biodiverzitu zvýšit by bylo vybudování několika rozsáhlých mokřadních jezírek s vlhkomilnou vegetací. Přiblížení všech tří odvalů do uniformy okolní krajiny velmi poškozuje vzácnou biologickou rozmanitost, kterou se tato lokalita liší od okolní krajiny. Z hlediska celkové biodiverzity rovnokřídlých v krajině je nejvýznamnější odval číslo jedna, protože se na něm nachází relativně početná populace sledovaných sarančí modrokřídlých a dle semináře (KUPKA et al., 2015) stanovištně velmi specializovaného druhu saranče blankytné (*Spingonotus caerulans*, Linnaeus, 1767). Tyto dva druhy se v okolní krajině vyskytují pouze na tělese okolo vedoucí železniční trati, která jim s největší pravděpodobností slouží jako migrační koridor. Z ostatních lokalit je přínosná ještě lokalita číslo tři s populací kobylek křídlatých (*Phaneroptera falcata*). Význam jednotlivých lokalit samozřejmě nelze komplexně posuzovat pouze z hlediska vyskytujících se druhů rovnokřídlých, ale můj malý výzkum a vyhodnocení přínosu jednotlivých lokalit se týká tohoto taxonu. Proto z hlediska výskytu jiného taxonu mohou být závěry rozdílné.

## 9. Závěr

V bakalářské práci jsem se zabýval zjištěním přítomnosti zástupců řádu rovnokřídlých na sledovaných lokalitách a charakteristikou těchto druhů. Další oblastí zájmu v bakalářské práci byla charakteristika hornické krajiny a způsoby jejího vzniku včetně návratu krajiny do přírodě blízkého stavu.

Bakalářskou práci jsem rozčlenil na část pojednávající o hornické krajině. Na začátku práce jsem obecně popsal postupy vzniku hornické krajiny a způsoby její rekultivace. V druhé části první kapitoly jsem charakterizoval sledované území a jednotlivé lokality, jejich vznik a vývoj. V druhé části bakalářské práce jsem obecně popsal ekologii hmyzu řádu rovnokřídlých a následně jsem charakterizoval druhy nalezené při výzkumu sledovaných lokalit. Při popisu těchto druhů jsem se snažil objasnit hlavní faktory výskytu jednotlivých druhů a význam řádu rovnokřídlých při bioindikaci. V diskuzi jsem se snažil objasnit určité spojitosti mezi typem biotopu, vhodnosti rekultivačních zásahů do sledovaného území a jejich vliv na druhové složení rovnokřídlých.

Při svém výzkumu jsem objevil 11 druhů rovnokřídlých. Kromě běžných druhů jsem našel i pionýrské druhy obývající specifická stanoviště, které se ve většině kulturní krajiny nevyskytují. Jejich potřeby jsou velmi specifické a člověk paradoxně svou činností vytvořil příhodné podmínky, aby se tyto druhy šířili mimo svůj dřívější areál výskytu, ale zároveň jinou lidskou činností přirozené prostředí těchto druhů výrazně poškozuje. Dále jsem ve své práci zaznamenal šíření teplomilných druhů do severnějších oblastí ČR, což potvrzuje trend, který popisuje ve své knize Rovnokřídli České Republiky její autor Petr Kočárek.

Ve svém inventarizačním průzkumu se mi nepodařilo zjistit výskyt saranče blankytné, kterou řadíme mezi ohrožené druhy, protože je vázána na velké plochy bez jakékoliv vegetace. Výskyt tohoto druhu byl zjištěn vedoucím mé práce, ale při mé činnosti se nepodařilo odchytit, žádného jedince z výše zmiňovaného druhu.

Při posuzování lokalit jsem vycházel z dokumentace zpracovávané při posuzování vlivu prodloužení hornické činnosti na životní prostředí, kde jsou uvedeny způsoby rekultivací. Spolu s těmito dokumenty jsem porovnával druhové složení jednotlivých transektů a snažil se najít spojitosti mezi nimi. Zjistil jsem, že ze sledovaných lokalit je druhově nejbohatší lokalita číslo dva, kde díky částečné rekultivaci a údržbě dopravníkového pásu vznikají jak stanoviště s blokováním stádiem sukcese (kácení náletů v okolí dopravníku), tak i na rekultivovaném



území vznikají luční společenstva rostlin. V této lokalitě se nachází i místa s ruderálními rostlinami, které vyhovují většině kobylek. Z tohoto hlediska na sledované lokalitě vznikla mozaika různých biotopů, které byly osídleny různými druhy, proto je zde nejvyšší počet nalezených druhů.

V práci jsem dále nastínil další možný výzkum lokality, který spočívá především ve sledování dalších způsobů rekultivace. Kdy započala povrchová úprava lokality číslo jedna. Bude velmi zajímavé a přínosné sledovat druhové složení a možná i početnost populací v návaznosti na změnách sledovaných lokalit ať již ve způsobu využití, jak je tomu u lokality číslo čtyři nebo vzhledem k různým způsobům rekultivací na lokalitách jedna až tři.

Mé jednorocní sledování nastínilo možné závislosti různých druhů rovnokřídlého hmyzu na stanoviště a položilo základ pro další úspěšné sledování lokalit. Pokud bude probíhat můj další průzkum, zaměřil bych se na hodnocení podniknutých kroků při rekultivacích a jejich vliv na druhové složení rovnokřídlého hmyzu současně se změnou užívání z louky na intenzivně využívanou pastvinu v případě lokality číslo čtyři.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A ELEKTRONICKÝCH ZDROJŮ

AOPK ČR. Správa CHKO Poodří: Fauna Poodří [online]. 2015 [cit. 2015-04-13]. Dostupné z: <http://poodri.ochranaprirody.cz/o-chko-poodri/prirodni-pomery/fauna-poodri/>

BARVÍNEK, Jan. Fotobarvinek: Rovnokřídlí [online]. 2014 [cit. 2015-03-29]. Dostupné z: <http://hmyz.fotobarvinek.cz/index.php?gallery=em-sarancoviti-acrididae-em>

DEMEK, J. *Systémová teorie a studium krajiny*. Brno: GgÚ ČSAV, Studia geographica 40, 1974. 198 s

DIVÍŠEK, J.; CULEK, M.; JIROUŠEK, M. Biogeografie: Multimediální výuková příručka [online]. Geografický ústav, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita. Brno: 2010 [cit. 2015-04-13]. Dostupné z [www: http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/prif/ps10/biogeogr/web/index\\_book.html](http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/prif/ps10/biogeogr/web/index_book.html)

DOLNÝ, Aleš. A KOLEKTIV. Moderní trendy v ochraně přírody a krajiny. Ostrava: Ostravská univerzita, [online]. 2004 [cit. 2015-03-16], 51 s. Dostupné z: [http://www.humenv.fss.muni.cz/dokumenty/skripta\\_moderni\\_trendy.pdf](http://www.humenv.fss.muni.cz/dokumenty/skripta_moderni_trendy.pdf)

EKOLIST: fotobanka [online]. 2014 [cit. 2014-11-24]. Dostupné z: <http://ekolist.cz/cz/fotobanka/suroviny/uhli>

FARKAČ J., KRÁL D., ŠKORPÍK, M. 2005: Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR.

GEODIS BRNO, s. r. o. Mapy.cz [online]. seznam.cz, 2015 [cit. 2015-03-17]. Dostupné z: <http://www.mapy.cz/zakladni?x=18.2834835&y=49.7406232&z=12&base=ophoto>

GREMLICA, Tomáš, Jan SIXTA a Emil FRÖHLICH. *Industriální krajina a její přirozená obnova: právní východiska a rekultivační metodika oblastí narušených těžbou*. Vyd. 1. Praha: Novela bohemia, 2013, 109 s. ISBN 978-808-7683-101.

JANDÁK, Jiří, Eduard POKORNÝ a Alois PRAX. Půdoznalství. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2010, 143 s. ISBN 978-80-7375-445-7

KOČÁREK, Petr. Orthoptera [online]. 2005, 1. června 2009 [cit. 2015-03-15]. Dostupné z: <http://www1.osu.cz/orthoptera>

KOČÁREK, Petr, Rovnokřídlí (Insecta:Orthoptera) České Republiky, 1. Vydání, Academia, Praha, 2013, 288 s, ISBN 978-80-200-2173-1.

Krajinná ekologie - učebnice [online], r. 2007 z grantu FRVŠ [cit. 2015-04-10]. Dostupné z WWW: <http://www.uake.cz/frvs1269/index.html>

KUPKA, Jiří; LICHNOVSKÝ, Jakub; ŠTĚRBOVÁ, Veronika: Vybrané aspekty zoologického monitoringu hornické krajiny (Důl Paskov). Environmentální změny v krajině jako důsledek těžby nerostných surovin : sborník vědeckých příspěvků z mezinárodní konference : 25.-26. 2. 2015, Ostrava, VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2015, strany 82-86, 978-80-248-3673-7

MACHÁČEK, M.; KOUTECKÁ, V.; POLÁŠEK, Z.; Pokračování hornické činnosti OKD, a.s., Dolu Paskov na období 2011 -2020 – Biologické Hodnocení: EKOEX JIHLAVA, 2012

MARTINEC, Petr. Termination of underground coal mining and its impact on the environment. Ostrava: ANAGRAM, 2006, 128 p. ISBN 80-734-2118-6.

MATÚŠ, Petr. Metody sběru: Starý příspěvek od Honzy. In: Entomologické fórum: Fórum pro amatérské i profesionální entomology [online]. 2010 [cit. 2015-03-16]. Dostupné z: <http://www.entoforum.cz/viewtopic.php?f=19&t=138>

MORAVEC, Dalibor a Jan VOTÝPKA. Klimatická regionalizace České republiky. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1998, 87 s. ISBN 8071844179.

Národní geoportál INSPIRE [online]. CENIA, 2010 – 2013, [cit 2015-02-22]. Dostupné z: <http://geoportal.gov.cz>

NATURESPOT [online]. 2010 [cit. 2015-03-15]. Dostupné z: <http://www.naturespot.org.uk/home>

PEŠEK, Jiří a Martin SIVEK. Uhlonosné pánve a ložiska černého a hnědého uhlí České republiky. Praha: Česká geologická služba, 2012, 199 s. ISBN 80-707-5800-7

Plán oblasti povodí. *Povodí Odry* [online]. 2007 [cit. 2015-02-12]. Dostupné z: [http://www.pod.cz/plan-oblasti-povodi-Odry/a-popis/a-1.html#a\\_1\\_1](http://www.pod.cz/plan-oblasti-povodi-Odry/a-popis/a-1.html#a_1_1)

POKORNÝ, Vladimír a František ŠIFNER. Atlas hmyzu. Vyd. 1. Litomyšl: Paseka, 2004, 71, [96] p. ISBN 80-718-5658-4.

ROESTI, Christian a Florin RUTSCHMANN. Orthoptera.ch [online]. 2011 - 2014 [cit. 2015-03-15]. Dostupné z: <http://www.orthoptera.ch/>

ŘEHOUNEK, Jiří; ŘEHOUNKOVÁ, Klára; PRACH, Karel: Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi. 1. vydání. Calla, České Budějovice, 2012, 172 stran. ISBN 978-80-87267-09-7.

ŘEHOUNEK, Jiří; ŘEHOUNKOVÁ, Klára; PRACH, Karel: Near-natural restoration vs. technical reclamation of mining sites in the Czech republic. 1. vydání. Jihočeská Univerzita, České Budějovice, 2012, 172 s. ISBN 978-80-7394-322-6

Saranče dlouhokřídlá: *Chorthippus brunneus*. VOBŮŘIL, Petr. Biolib [online]. 1999 - 2014 [cit. 2015-03-29]. Dostupné z: <http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id213410/?taxonid=274>

Saranče zelená: *Omocestus viridulus*. MORAVEC, Jan. Evangelická theologická fakulta Karlovy univerzity v Praze: Jan Moravec [online]. 2015 [cit. 2015-03-29]. Dostupné z: <http://www.etf.cuni.cz/moravec/fotky/th806-v.html>

STALMACHOVÁ, Barbora.: Obnova krajiny Ostravska a Karvinska po hornické činnosti; Tivot. Prostr., Vol. 40, No. 4, p. 195 – 199, 2006. Dostupné z [www: http://www.elis.sk/download\\_file.php?product\\_id=1264&session\\_id=nor1j04uev1gnksue0los8gat2](http://www.elis.sk/download_file.php?product_id=1264&session_id=nor1j04uev1gnksue0los8gat2)

SZABÓ, Silvestr. [www.naturess.cz](http://www.naturess.cz): hmyz [online]. 2005-2015 [cit. 2015-03-29]. Dostupné z: <http://hmyz.naturess.net/>

ŠMOLKA, Martin. Hodnocení možností terénu zátopami, zamokřeními, a změnami v útvarech povrchové vody, Závěrečná zpráva, číslo geofondu 2047/2011, GEOGAS, 2012.

TROPEK, Robert; ŘEHOUNEK, Jiří (eds.): Bezobratlí postindustriálních stanovišť: význam, ochrana a management. 1. Vydání, ENTÚ BC AV ČR & Calla, České Budějovice, 2012, 152 stran. ISBN 978-80-86668-20-8.

Vyhláška č. 395/1992: Vyhláška ministerstva životního prostředí České republiky, kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. In: 1992. 1992.

ZAHRADNÍK, Jiří. Hmyz. 2. české vyd. Ilustrace František Severa. Praha: Aventinum, 2007, 326 s. ISBN 80-868-5836-7.

Zákon o hornické činnosti, výbušninách a hornické správě. In: 61/1988. 1988.

ZAMARSKÝ, Vítězslav, Jiří TYLČER a Stanislav STŘELEČ. *Regenerace průmyslových ploch*. 1. vyd. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2009, 133 s. ISBN 978-802-4821-320.



## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Pohled z Jezeří do Mostecké pánve, foto: Martin Mach Ondřej, Zdroj: (EKOLIST, [online], 2014-11-24)

Obrázek 2 - důl Lazy, Foto: Hugo Charvát, Zdroj: (EKOLIST, [online], 2014-11-24)

Obrázek 3 – Vyznačení zájmových lokalit v mapě, Zdroj: (GEODIS, [online], 2015-03-17), převzato a upraveno

Obrázek 4 - Lokalita číslo 1, Zdroj: (GEODIS, [online], 2015-03-17), převzato a upraveno

Obrázek 5 - Lokalita číslo 2, Zdroj: (GEODIS, [online], 2015-03-17), převzato a upraveno

Obrázek 6 - Lokalita číslo 3, Zdroj: (GEODIS, [online], 2015-03-17), převzato a upraveno

Obrázek 7 - Lokalita číslo 4, Zdroj: (GEODIS, [online], 2015-03-17), převzato a upraveno

Obrázek 8 - Kobyłka křídlatá (*Phaneroptera falcata*), Autor: Silvestr Szabó, Zdroj: (SZABÓ, [online], 2015-03-29)

Obrázek 9 - Kobyłka Luční (*Metrioptera roeselii*), Autor: Silvestr Szabó, Zdroj: (SZABÓ, [online], 2015-03-29)

Obrázek 10 – Saranče dlouhokřídlá (*Chorthippus brunneus*), Autor: Petr Vobořil, Zdroj: (VOBOŘIL, [online], 2015-03-29)

Obrázek 11 – Saranče luční (*Chorthippus dorsatus*), Autor: Jan Barvínek, Zdroj: (BARVÍNEK, [online], 2015-03-29)

Obrázek 12 – Saranče měnlivá (*Chorthippus biguttulus*), Autor: Silvestr Szabó, Zdroj: (SZABÓ, [online], 2015-03-29)

Obrázek 13 – Saranče modrokřídlá (*Oedipoda caerulescens*), Autor: Silvestr Szabó, Zdroj: (SZABÓ, [online], 2015-03-29)

Obrázek 14 - Saranče blankytná (*Spingonotus caerulans*), Autor: Jan Barvínek, Zdroj: (BARVÍNEK, [online], 2015-03-29)

Obrázek 15 – Saranče obecná (*Chorthippus parallelus*), Autor: Silvestr Szabó, Zdroj: (SZABÓ, [online], 2015-03-29)

Obrázek 16 - Saranče vlhkomilná (*Chortipus montanus*), Autor: Jan Barvínek, Zdroj: (BARVÍNEK, [online], 2015-03-29)

Obrázek 17 - Saranče zelená (*Omocestus viridulus*), Autor: Jan Moravec, Zdroj: (MORAVEC, [online], 2015-03-29)

Obrázek 18 - Saranče zlatavá (*Chrysochraon dispar*), Autor: Jan Barvínek, Zdroj: (BARVÍNEK, [online], 2015-03-29)

## **SEZNAM TABULEK**

Tabulka č. 1: Přehled čeledí *Orthoptera* zastoupených v ČR (KOČÁREK, 2013)

Tabulka č. 2 - Seznam odchycených druhů rovnokřídlého hmyzu

Tabulka č. 3 – Charakter vybraných faktorů stanovišť a počet druhů a jedinců

Tabulka č. 4 - Početnost jednotlivých druhů rovnokřídlého hmyzu podle lokalit

## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha č. 1 - Kalendář docházek

Příloha č. 2 - Povolení použít fotografie od autora Szabó

Příloha č. 3 - Povolení použít fotografie od autora Moravec

## Přílohy

### Příloha č. 1 - Kalendář docházek

Druh	Vědecký název	Početnost	lokalita	Datum sběru
saranče dlouhokřídlá	<i>Chorthippus brunneus</i> (Thunber, 1815)	2	1	19.7.2014
saranče modrokřídlá	<i>Oedipoda caerulea</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	19.7.2014
saranče vlhkomilná	<i>Chorthippus montanus</i> (Charpentier, 1825)	3	1	19.7.2014
kobylka křídlatá	<i>phanoptera falcata</i> (Poda, 1761)	1	2	19.7.2014
saranče měnlivá	<i>Chorthippus biguttulus</i> (Linnaeus, 1758)	4	2	19.7.2014
saranče zelená	<i>Omocestus viridulus</i> (Linnaeus, 1758)	3	2	19.7.2014
kobylka křídlatá	<i>phanoptera falcata</i> (Poda, 1761)	2	3	19.7.2014
saranče dlouhokřídlá	<i>Chorthippus brunneus</i> (Thunber, 1815)	1	3	19.7.2014
saranče měnlivá	<i>Chorthippus biguttulus</i> (Linnaeus, 1758)	2	3	19.7.2014
saranče vlhkomilná	<i>Chorthippus montanus</i> (Charpentier, 1825)	1	3	19.7.2014
saranče zlatavá	<i>Chrysochraon dispar</i> (Germar, 1834)	2	3	19.7.2014
kobylka křídlatá	<i>phanoptera falcata</i> (Poda, 1761)	2	4	19.7.2014
saranče dlouhokřídlá	<i>Chorthippus brunneus</i> (Thunber, 1815)	1	4	19.7.2014
saranče modrokřídlá	<i>Oedipoda caerulea</i> (Linnaeus, 1758)	3	4	19.7.2014
saranče zelená	<i>Omocestus viridulus</i> (Linnaeus, 1758)	3	4	19.7.2014
kobylka křídlatá	<i>phanoptera falcata</i> (Poda, 1761)	2	5	19.7.2014
saranče dlouhokřídlá	<i>Chorthippus brunneus</i> (Thunber, 1815)	3	5	19.7.2014
saranče modrokřídlá	<i>Oedipoda caerulea</i> (Linnaeus, 1758)	3	5	19.7.2014
saranče luční	<i>Chorthippus dorsatus</i> (Zetterstedt, 1821)	2	6	19.7.2014
saranče měnlivá	<i>Chorthippus biguttulus</i> (Linnaeus, 1758)	2	6	19.7.2014
saranče zelená	<i>Omocestus viridulus</i> (Linnaeus, 1758)	1	6	19.7.2014



Druh	Vědecký název	Početnost	lokalita	Datum sběru
kobylka luční	Metrioptera roeselii (Hagenbach, 1822)	2	7	19.7.2014
saranče luční	Chorthippus dorsatus (Zetterstedt, 1821)	2	7	19.7.2014
saranče měnlivá	Chorthippus biguttulus (Linnaeus, 1758)	1	7	19.7.2014
saranče obecná	Chorthippus parallelus (Zetterstedt, 1821)	2	7	19.7.2014
saranče zelená	Omocestus viridulus (Linnaeus, 1758)	3	7	19.7.2014
saranče měnlivá	Chorthippus biguttulus (Linnaeus, 1758)	5	8	19.7.2014
saranče vlhkomilná	Chorthippus montanus (Charpentier, 1825)	3	8	19.7.2014
saranče zelená	Omocestus viridulus (Linnaeus, 1758)	1	8	19.7.2014
kobylka křídlatá	phaneroptera falcata (Poda, 1761)	2	9	19.7.2014
saranče zelená	Omocestus viridulus (Linnaeus, 1758)	2	9	19.7.2014
saranče obecná	Chorthippus parallelus (Zetterstedt, 1821)	4	10	19.7.2014
saranče vlhkomilná	Chorthippus montanus (Charpentier, 1825)	4	10	19.7.2014
saranče zelená	Omocestus viridulus (Linnaeus, 1758)	3	10	19.7.2014
kobylka křídlatá	phaneroptera falcata (Poda, 1761)	1	11	19.7.2014
saranče obecná	Chorthippus parallelus (Zetterstedt, 1821)	1	11	19.7.2014
saranče zelená	Omocestus viridulus (Linnaeus, 1758)	3	11	19.7.2014
saranče měnlivá	Chorthippus biguttulus (Linnaeus, 1758)	3	12	19.7.2014
saranče vlhkomilná	Chorthippus montanus (Charpentier, 1825)	1	12	19.7.2014
saranče zelená	Omocestus viridulus (Linnaeus, 1758)	2	12	19.7.2014
saranče dlouhokřídla	Chorthippus brunneus (Thunber, 1815)	4	13	19.7.2014
saranče měnlivá	Chorthippus biguttulus (Linnaeus, 1758)	6	13	19.7.2014
saranče vlhkomilná	Chorthippus montanus (Charpentier, 1825)	3	13	19.7.2014
saranče dlouhokřídla	Chorthippus brunneus (Thunber, 1815)	4	14	19.7.2014

Druh	Vědecký název	Početnost	lokalita	Datum sběru
saranče měnlivá	<i>Chorthippus biguttulus</i> (Linnaeus, 1758)	3	14	19.7.2014
saranče vlhkomilná	<i>Chorthippus montanus</i> (Charpentier, 1825)	3	14	19.7.2014
saranče dlouhokřídlá	<i>Chorthippus brunneus</i> (Thunber, 1815)	1	15	19.7.2014
saranče obecná	<i>Chorthippus parallelus</i> (Zetterstedt, 1821)	3	15	19.7.2014
saranče vlhkomilná	<i>Chorthippus montanus</i> (Charpentier, 1825)	6	15	19.7.2014
saranče dlouhokřídlá	<i>Chorthippus brunneus</i> (Thunber, 1815)	2	16	19.7.2014
saranče obecná	<i>Chorthippus parallelus</i> (Zetterstedt, 1821)	1	16	19.7.2014
saranče dlouhokřídlá	<i>Chorthippus brunneus</i> (Thunber, 1815)	1	1	10.8.2014
saranče modrokřídlá	<i>Oedipoda caerulescens</i> (Linnaeus, 1758)	2	1	10.8.2014
saranče vlhkomilná	<i>Chorthippus montanus</i> (Charpentier, 1825)	1	1	10.8.2014
kobylka křídlatá	<i>phaneroptera falcata</i> (Poda, 1761)	1	2	10.8.2014
saranče dlouhokřídlá	<i>Chorthippus brunneus</i> (Thunber, 1815)	1	2	10.8.2014
saranče měnlivá	<i>Chorthippus biguttulus</i> (Linnaeus, 1758)	1	2	10.8.2014
saranče modrokřídlá	<i>Oedipoda caerulescens</i> (Linnaeus, 1758)	1	2	10.8.2014
saranče zelená	<i>Omocestus viridulus</i> (Linnaeus, 1758)	1	2	10.8.2014
kobylka křídlatá	<i>phaneroptera falcata</i> (Poda, 1761)	3	3	10.8.2014
saranče dlouhokřídlá	<i>Chorthippus brunneus</i> (Thunber, 1815)	2	3	10.8.2014
saranče měnlivá	<i>Chorthippus biguttulus</i> (Linnaeus, 1758)	1	3	10.8.2014
saranče vlhkomilná	<i>Chorthippus montanus</i> (Charpentier, 1825)	1	3	10.8.2014
saranče zlatavá	<i>Chrysochraon dispar</i> (Germar, 1834)	1	3	10.8.2014
kobylka křídlatá	<i>phaneroptera falcata</i> (Poda, 1761)	2	4	10.8.2014
saranče dlouhokřídlá	<i>Chorthippus brunneus</i> (Thunber, 1815)	1	4	10.8.2014
saranče měnlivá	<i>Chorthippus biguttulus</i> (Linnaeus, 1758)	1	4	10.8.2014

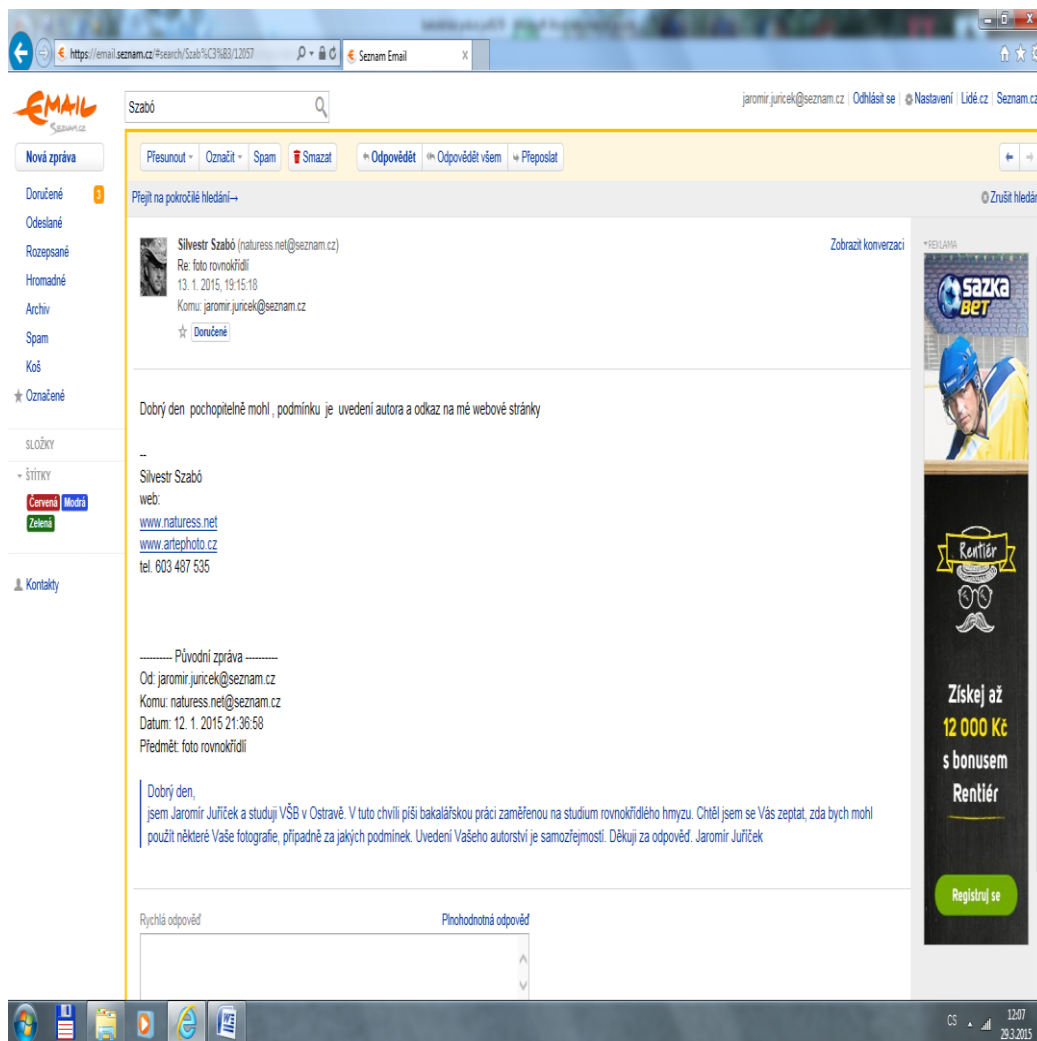
Druh	Vědecký název	Početnost	lokalita	Datum sběru
saranče modrokřídla	<i>Oedipoda caerulea</i> (Linnaeus, 1758)	1	4	10.8.2014
saranče zelená	<i>Omocestus viridulus</i> (Linnaeus, 1758)	3	4	10.8.2014
kobylka křídlatá	<i>phanoptera falcata</i> (Poda, 1761)	1	5	10.8.2014
saranče dlouhokřídla	<i>Chorthippus brunneus</i> (Thunber, 1815)	5	5	10.8.2014
saranče modrokřídla	<i>Oedipoda caerulea</i> (Linnaeus, 1758)	2	5	10.8.2014
saranče zelená	<i>Omocestus viridulus</i> (Linnaeus, 1758)	1	5	10.8.2014
saranče luční	<i>Chorthippus dorsatus</i> (Zetterstedt, 1821)	1	6	10.8.2014
saranče měnlivá	<i>Chorthippus biguttulus</i> (Linnaeus, 1758)	2	6	10.8.2014
saranče zelená	<i>Omocestus viridulus</i> (Linnaeus, 1758)	2	6	10.8.2014
kobylka luční	<i>Metrioptera roselii</i> (Hagenbach, 1822)	1	7	10.8.2014
saranče luční	<i>Chorthippus dorsatus</i> (Zetterstedt, 1821)	4	7	10.8.2014
saranče měnlivá	<i>Chorthippus biguttulus</i> (Linnaeus, 1758)	1	7	10.8.2014
saranče obecná	<i>Chorthippus parallelus</i> (Zetterstedt, 1821)	1	7	10.8.2014
saranče vlhkomilná	<i>Chorthippus montanus</i> (Charpentier, 1825)	1	7	10.8.2014
saranče zelená	<i>Omocestus viridulus</i> (Linnaeus, 1758)	4	7	10.8.2014
saranče měnlivá	<i>Chorthippus biguttulus</i> (Linnaeus, 1758)	4	8	10.8.2014
saranče vlhkomilná	<i>Chorthippus montanus</i> (Charpentier, 1825)	4	8	10.8.2014
saranče zelená	<i>Omocestus viridulus</i> (Linnaeus, 1758)	3	8	10.8.2014
kobylka křídlatá	<i>phanoptera falcata</i> (Poda, 1761)	4	9	10.8.2014
saranče zelená	<i>Omocestus viridulus</i> (Linnaeus, 1758)	1	9	10.8.2014
saranče obecná	<i>Chorthippus parallelus</i> (Zetterstedt, 1821)	3	10	10.8.2014
saranče vlhkomilná	<i>Chorthippus montanus</i> (Charpentier, 1825)	2	10	10.8.2014
saranče zelená	<i>Omocestus viridulus</i> (Linnaeus, 1758)	5	10	10.8.2014

Druh	Vědecký název	Početnost	lokalita	Datum sběru
kobylka křídlatá	phaneroptera falcata (Poda, 1761)	1	11	10.8.2014
saranče zelená	Omocestus viridulus (Linnaeus, 1758)	5	11	10.8.2014
kobylka křídlatá	phaneroptera falcata (Poda, 1761)	1	12	10.8.2014
saranče měnlivá	Chorthippus biguttulus (Linnaeus, 1758)	2	12	10.8.2014
saranče vlhkomilná	Chorthippus montanus (Charpentier, 1825)	2	12	10.8.2014
saranče zelená	Omocestus viridulus (Linnaeus, 1758)	2	12	10.8.2014
saranče zlatavá	Chrysochraon dispar (Germar, 1834)	1	12	10.8.2014
saranče dlouhokřídlá	Chorthippus brunneus (Thunber, 1815)	6	13	30.8.2014
saranče měnlivá	Chorthippus biguttulus (Linnaeus, 1758)	8	13	30.8.2014
saranče vlhkomilná	Chorthippus montanus (Charpentier, 1825)	1	13	30.8.2014
saranče dlouhokřídlá	Chorthippus brunneus (Thunber, 1815)	5	14	30.8.2014
saranče měnlivá	Chorthippus biguttulus (Linnaeus, 1758)	4	14	30.8.2014
saranče vlhkomilná	Chorthippus montanus (Charpentier, 1825)	2	14	30.8.2014
saranče dlouhokřídlá	Chorthippus brunneus (Thunber, 1815)	3	15	30.8.2014
saranče obecná	Chorthippus parallelus (Zetterstedt, 1821)	2	15	30.8.2014
saranče vlhkomilná	Chorthippus montanus (Charpentier, 1825)	4	15	30.8.2014
kobylka luční	Metrioptera roeselii (Hagenbach, 1822)	1	16	30.8.2014
saranče dlouhokřídlá	Chorthippus brunneus (Thunber, 1815)	1	16	30.8.2014
saranče obecná	Chorthippus parallelus (Zetterstedt, 1821)	1	16	30.8.2014
kobylka křídlatá	phaneroptera falcata (Poda, 1761)	1	1	19.9.2014
saranče měnlivá	Chorthippus biguttulus (Linnaeus, 1758)	1	1	19.9.2014
saranče zelená	Omocestus viridulus (Linnaeus, 1758)	1	1	19.9.2014
saranče zelená	Omocestus viridulus (Linnaeus, 1758)	2	2	19.9.2014

Druh	Vědecký název	Početnost	lokalita	Datum sběru
saranče zlatavá	Chrysochraon dispar (Germar, 1834)	2	2	19.9.2014
saranče dlouhokřídlá	Chorthippus brunneus (Thunber, 1815)	2	3	19.9.2014
saranče zelená	Omocestus viridulus (Linnaeus, 1758)	3	3	19.9.2014
kobylka křídlatá	phaneroptera falcata (Poda, 1761)	4	4	19.9.2014
saranče dlouhokřídlá	Chorthippus brunneus (Thunber, 1815)	2	4	19.9.2014
saranče modrokřídlá	Oedipoda caerulescens (Linnaeus, 1758)	2	4	19.9.2014
saranče zelená	Omocestus viridulus (Linnaeus, 1758)	1	4	19.9.2014
kobylka křídlatá	phaneroptera falcata (Poda, 1761)	1	5	19.9.2014
saranče dlouhokřídlá	Chorthippus brunneus (Thunber, 1815)	2	5	19.9.2014
saranče modrokřídlá	Oedipoda caerulescens (Linnaeus, 1758)	2	5	19.9.2014
kobylka křídlatá	phaneroptera falcata (Poda, 1761)	1	6	19.9.2014
saranče dlouhokřídlá	Chorthippus brunneus (Thunber, 1815)	3	6	19.9.2014
saranče zelená	Omocestus viridulus (Linnaeus, 1758)	1	6	19.9.2014
saranče měnlivá	Chorthippus biguttulus (Linnaeus, 1758)	3	7	19.9.2014
saranče dlouhokřídlá	Chorthippus brunneus (Thunber, 1815)	1	8	19.9.2014
saranče zelená	Omocestus viridulus (Linnaeus, 1758)	1	8	19.9.2014
saranče zelená	Omocestus viridulus (Linnaeus, 1758)	1	9	19.9.2014
saranče obecná	Chorthippus parallelus (Zetterstedt, 1821)	2	10	19.9.2014
saranče zelená	Omocestus viridulus (Linnaeus, 1758)	4	10	19.9.2014
saranče dlouhokřídlá	Chorthippus brunneus (Thunber, 1815)	2	11	19.9.2014
saranče zelená	Omocestus viridulus (Linnaeus, 1758)	4	12	19.9.2014
saranče dlouhokřídlá	Chorthippus brunneus (Thunber, 1815)	5	13	19.9.2014
saranče měnlivá	Chorthippus biguttulus (Linnaeus, 1758)	7	13	19.9.2014

Druh	Vědecký název	Početnost	lokalita	Datum sběru
saranče vlhkomilná	<i>Chorthippus montanus</i> (Charpentier, 1825)	1	13	19.9.2014
saranče dlouhokřídlá	<i>Chorthippus brunneus</i> (Thunber, 1815)	3	14	19.9.2014
saranče měnlivá	<i>Chorthippus biguttulus</i> (Linnaeus, 1758)	8	14	19.9.2014
saranče obecná	<i>Chorthippus parallelus</i> (Zetterstedt, 1821)	1	14	19.9.2014
saranče vlhkomilná	<i>Chorthippus montanus</i> (Charpentier, 1825)	1	14	19.9.2014
saranče vlhkomilná	<i>Chorthippus montanus</i> (Charpentier, 1825)	1	15	19.9.2014
saranče dlouhokřídlá	<i>Chorthippus brunneus</i> (Thunber, 1815)	3	16	19.9.2014
saranče obecná	<i>Chorthippus parallelus</i> (Zetterstedt, 1821)	3	16	19.9.2014
saranče vlhkomilná	<i>Chorthippus montanus</i> (Charpentier, 1825)	2	16	19.9.2014

## Příloha č. 2 - Povolení použít fotografie od autora Szabó



### Příloha č. 3 - Povolení použít fotografie od autora Moravec

